Postverlagsort München

Funkschau

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Ist der Autoempfänger überholt?

Abstimmung von UKW-Oszillatoren mit Dioden

Gegenkopplung in RC-Verstärkern

2. NOV.-HEFT 22 PREIS: 1.20 DM

1959

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

Der aktuelle Weihnachtsmann:

Dies Jahr kommt das Tonband dran...!

Natürlich MAGNETOPHONBAND BASF!

Dekorieren Sie Ihr Schaufenster rechtzeitig mit den verschiedenen Bandtypen aus dem BASF-Sortiment. Zeigen Sie, daß Sie für alle Tonbandfreunde, Schmalfilmfreunde und Dia-Anhänger, das richtige Fachgeschäft sind. Und hier ein Slogan-Tip für Ihr Spezialfenster „Diafreunde und Schmalfilmamateure":

„die Freude wird verdoppelt –
sind Bild und Ton gekoppelt!"

Standardband, Langspielband, Doppelspielband, Signier-Tonband – das ganze BASF-Sortiment sollten Sie zeigen.

Magnetophonband BASF

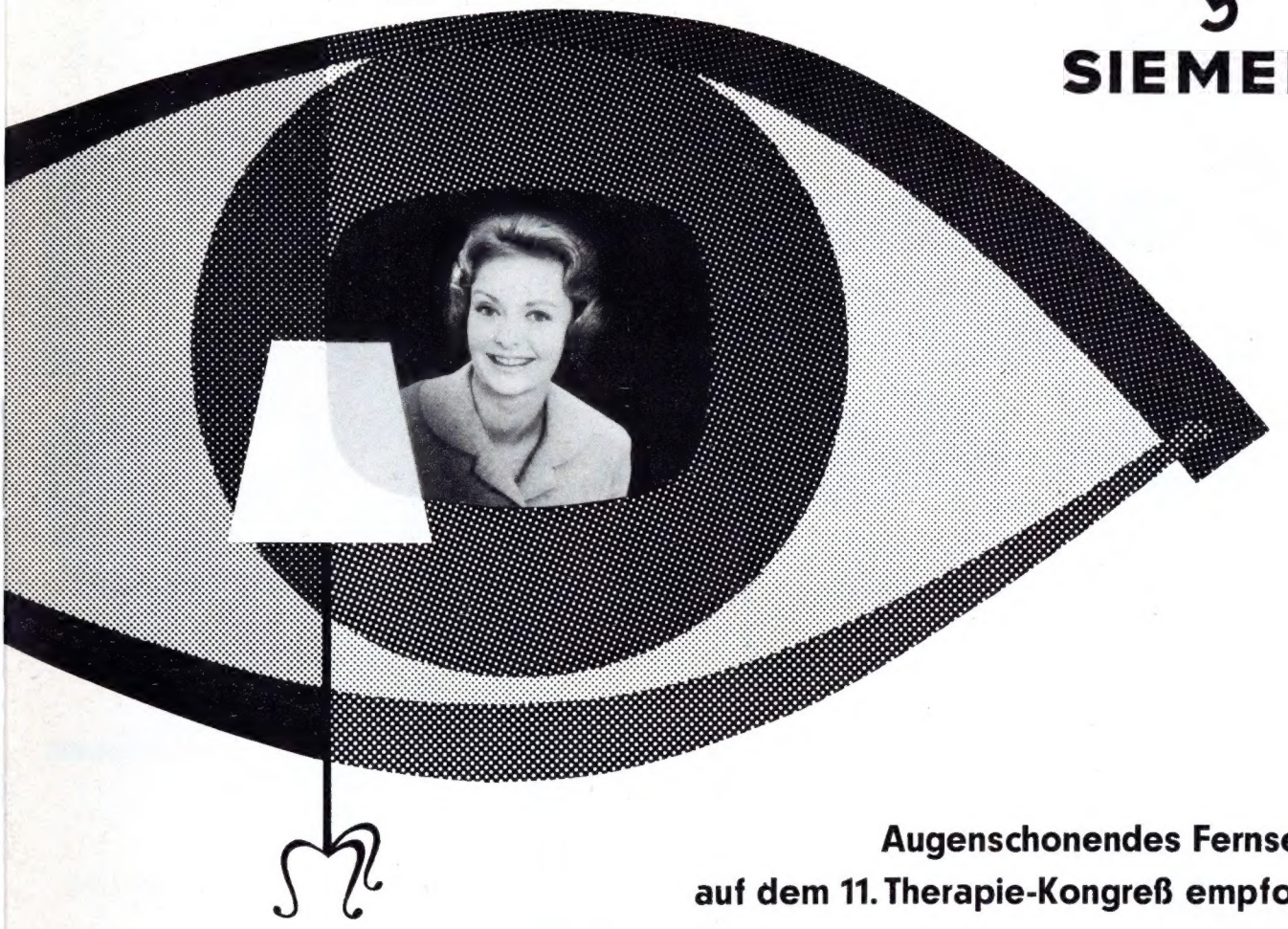
Band der unbegrenzten Möglichkeiten

normgerecht
volldynamisch
kopierfest
robust
magnetisch stabil

Wissenswertes über den „guten Ton" und viele praktische Anregungen sowie Hinweise für den Tonbandbetrieb können Sie Ihren Kunden vermitteln, wenn Sie ihnen die „BASF - Mitteilungen für alle Tonbandfreunde" schenken. Unsere Werbeabteilung stellt Ihnen diese interessanten Hefte, die viermal im Jahr erscheinen, kostenlos zur Verfügung.

BADISCHE ANILIN- & SODA-FABRIK AG LUDWIGSHAFEN AM RHEIN

SIEMENS



Augenschonendes Fernsehen auf dem 11. Therapie-Kongreß empfohlen

»Beim Fernsehen sollte beachtet werden, daß das Gerät nicht im Dunkeln, sondern in einem aufgehellten Raum steht.«

So hörte man aus berufenem Munde auf dem letzten Therapie-Kongreß in Karlsruhe.

Das Verkaufsargument **»Fernsehen im hellen Raum mit Siemens-Selektivfilter«** ist heute also mehr denn je aktuell. Selbst bei voller Raumbeleuchtung bleibt das Fernsehbild durch das augenschonende Selektivfilter kontrastreich und gestochen scharf.
Die neuen Siemens-Luxus-Fernsehgeräte sind auch in jeder anderen Beziehung technisch vollkommen. Sechs entscheidende Vorzüge sind weitere wesentliche Verkaufsargumente:

Automatische Bildeinstellung
Automatische Senderwahl
Automatischer Zeilenfang
Optische Kanalanzeige
110°-Bildröhre
Für 2. Programm vorbereitet (UHF)

SER 91

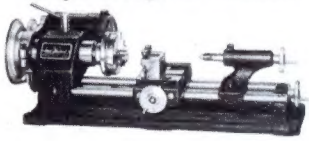
Fernsehen im hellen Raum durch Siemens-Selektivfilter

SIEMENS-ELECTROGERÄTE AKTIENGESELLSCHAFT

UNIMAT die ideale Kleinwerkzeugmaschine

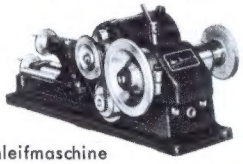
● jede Fachwerkstatt muß sie haben,
● jeder ernsthafte Bastler braucht sie,
● in keinem Labor darf sie fehlen.

Die UNIMAT können Sie mit wenigen Handgriffen umstellen:


als Drehbank

als Bohrmaschine

als Fräsmaschine


als Schleifmaschine

Viele weitere Zusatzgeräte können Sie anschließen z. B.: Kreissäge, Decoupiersäge, biegsame Welle, Teilapparat, Spannzangen, Gewindeschneideinrichtung u.v.a. Die UNIMAT hat 9 Geschwindigkeiten. Bereits für DM **253.-** erhalten Sie die **UNIMAT,** die vollkommene Kleinwerkzeugmaschine. Verlang. Sie Druckschrift U 32. Auch Teilzahl. mögl.

Mira-Geräte und Radiotechnischer Modellbau
K. SAUERBECK, Nürnberg, v. Beckschlagergasse 9

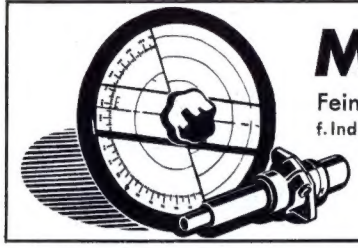
▲ Fachgeschäfte bitte Wiederverkaufsangebot anfordern ▼

MESSBRÜCKE
Metraport RLC

Zur Messung von
ohmschen (0,05Ω ... 5 MΩ)
kapazitiven (50 pF ... 50 µF)
induktiven (0,005 ... 50 H)
Widerständen

DM 460.-

METRAWATT A·G·NÜRNBERG



MENTOR

Feintriebe und -Meßgeräte-Skalen
f. Industrie u. Amateure in Präzisionsausfhrg.

Ing. Dr. Paul Mozar
Fabrik für Feinmechanik
DÜSSELDORF, Postfach 6085

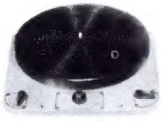
Ständiger Aussteller auf der Deutschen Industrie-Messe Hannover, Halle 11/1504

BERLIN-LICHTERFELDE-W und WERTHEIM/MAIN

Verlangen Sie die neue Liste 166 C1 · Bezug durch den Fachhandel

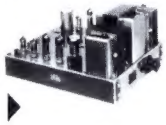
AUDIO PERFECTION UND STEREO
in höchster Vollendung

GARRARD Transcription
Plattenspieler 4 H. F.
mit TPA 12 Stereo-Tonarm



GARRARD
Studio-Platten-Spieler Modell 301
mit Strobo-Plattenteller

LEAK **„Point one Stereo"**
Stereo-Vorverstärker



LEAK **„Stereo 20"**
Stereo-Kraftverstärker

GOODMANS Axiette 8
Ecklautsprecher
im Baß-Reflexgehäuse

GOODMANS Axiette 8
Ecklautsprecher
im Baß-Reflexgehäuse

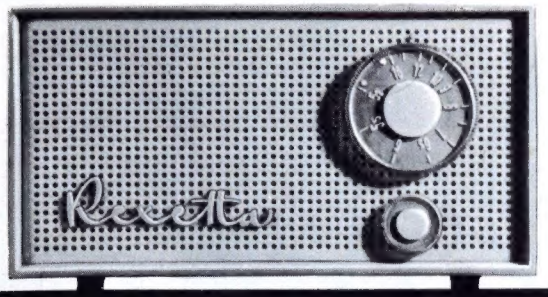
Information ausschließlich durch:

Berlin	Tobika An der Gedächtniskirche	Hamburg	Tondienst Hamburg
		Heidelberg	Radio Lambert
Bremen	Radio Nothnagel	Kassel	Heini Weber
Darmstadt	Radio Lorz	Karlsruhe	Radio Freytag
Dortmund	Die Schallplatte	Köln	Radio Simons
Düsseldorf	Radio Körten	Mannheim	Radio Kaibel
Frankfurt	Radio Wächtershäuser	München	Radio Lindberg
	Radiohaus Dornbusch	Stuttgart	Radio Barth
Freiburg	Radio Lauber	Ulm	Radio Falschebner

Nähere Einzelheiten erfahren Sie bei der GARRARD TRADE MARK REG.

GARRARD VERKAUFSGESELLSCHAFT mbH
Frankfurt/Main, Zeil 123, Telefon 26979

Wir vergeben noch Alleinvertretungen an renommierte Fachgeschäfte



rex-plastic

Max Ernst K. G. Nürnberg

Der moderne 4-Transistor-Reiseempfänger mit 4 Transistoren, 5 Kreise + 1 Diode (5-Transistorenfunktionen) in Reflexsuperschaltung. Ausgestattet mit der sparsamen 9-Volt-Batterie mit einer 300-stündigen Lebensdauer.

Daneben führen wir noch den bekannten „Bambino" mit 2 Transistoren. „Bambinetta" mit 4 Transistoren und in Kürze auch lieferbar „Sextetta" mit 6 Transistoren + 2 Dioden, Gegentaktendstufe.

PRAKTISCHE *Heathkit* KLEINGERÄTE FÜR SCHNELLEREN RADIO UND FS-SERVICE

RÖHRENVOLTMETER V-7A

30 Meßbereiche
0...1,5/5/15/50/150/500/1500 V_{eff}
0...1,5/5/15/50/150/500/1500 V⎓
0...4/14/40/140/400/1400/4000 V_{ss}
Ω x 1/10/100/1000/10 k/100 k/1 MΩ
Frequenzgang: 42 Hz...7 MHz
Eingangswiderstand bei ⎓: 11 MΩ

KAPAZITÄTSPRÜFER CT-1

Der CT-1 prüft Kondensatoren auf Schluß, Unterbrechung und Wackelkontakt, ohne daß ein einseitiges Abtrennen des untersuchten Bauteils nötig ist. Parallel liegende Widerstände (über 10/30 Ω) sind ohne Einfluß auf das Prüfergebnis.

TESTOSZILLATOR TO-1

Prüfsender mit 5 ständig benötigten Festfrequenzen, Einsatz von 2 Zusatzquarzen ist möglich, Frequenzwahl durch Drehschalter. 262/455/465/600/1400 kHz, mit oder ohne Modulation 400 Hz/30 % Max. 10 V Nf/max. 100 mV Hf getrennt regelbar zu entnehmen.

SIGNALVERFOLGER T-4

Der T-4 ist die Voraussetzung zur zeitsparenden, schnellen Fehlereingrenzung. Auf Hf und Nf umschaltbarer Tastkopf, Anzeige durch Lautsprecher und mag. Auge, Lautsprecher auch getrennt verwendbar.

Fordern Sie bitte unseren ausführlichen Katalog

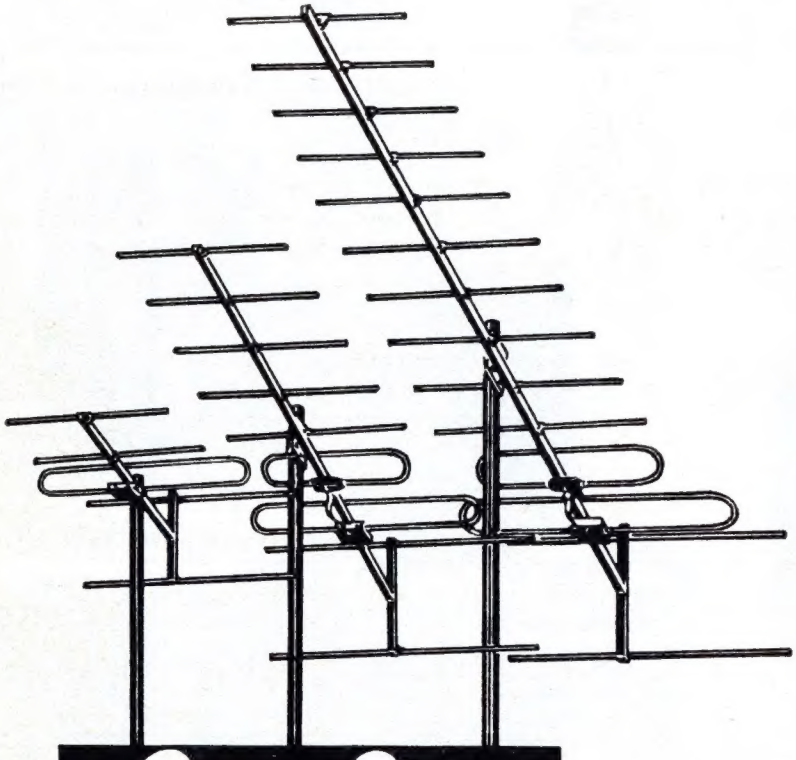
DAYSTROM G·M·B·H

FRANKFURT/MAIN · FRIEDENSSTRASSE 10 · TEL 21522, 25122

An ihn kann keiner ran . . .

Er legt jeden auf die Matte. Denn er hat „Mumm" in den Knochen und ist ebenso wie fuba-Antennen fest und widerstandskräftig gebaut.

Erfahrene Rundfunk-, Fernseh- und Elektro-Einzelhändler verwenden mit Vorliebe diese Antennen. Das ist kein Zufall, sondern das Ergebnis sachkundiger Überlegung: fuba-Antennen, aus sorgfältig ausgewählten Rohstoffen hergestellt, sind mechanisch und elektrisch so gediegen verarbeitet, daß sie allen Angriffen durch Sturm, Winddruck, Korrosion usw. dauerhaft standhalten. Dieser wertvollen Eigenschaften darf sich auch das gesamte fuba-Zubehör rühmen. Wie wäre es sonst denkbar, daß die ersten fuba-Antennen, die 1952 auf den Markt und auf die Dächer kamen, heute noch wie eh und je ihre Aufgabe erfüllen?!



Aber es gibt noch andere Gründe, die den Fachmann bestimmen, fuba-Antennen zu bevorzugen. Da sind zum Beispiel die besonders kräftig ausgeführten Einzelteile, wie Masthalteschelle, Tragerohre, Elemente-Halterung und dergleichen. Alles ist so beschaffen, daß selbst höchste Beanspruchung keinen Schaden oder Ausfall verursachen kann.

Was man in Fachkreisen besonders schätzt, ist der wasserdichte und schneegesicherte Anschlußkasten, in dem sämtliche Kontakte untergebracht sind. Diese vorteilhafte Besonderheit läßt erkennen, daß alle fuba-Erzeugnisse von Fachleuten für Fachleute entwickelt worden sind.

Der anhaltend steigende Absatz der fuba-Antennen im In- und Ausland ist ein Erfolg des fuba-Grundsatzes, nicht kurzsichtig „auf Verschleiß", sondern weitsichtig zur bleibenden Zufriedenheit der Kunden zu bauen.

fuba

ANTENNENWERKE **HANS KOLBE & CO.**
BAD SALZDETFURTH/HILDESHEIM
ZWEIGWERK GÜNZBURG/DONAU

Übrigens: Die beliebte Kundenzeitschrift „fuba-Spiegel" erscheint wieder, und zwar in neuer Aufmachung und mit bedeutend erweitertem Inhalt. Rundfunk-, Fernseh- und Elektro-Fachhändlern wird der „fuba-Spiegel" auf Anforderung kostenlos zugesandt.

KURZ UND ULTRAKURZ

250-kW-Fernsehsender des WDR. Im November nahm der Westdeutsche Rundfunk auf den Baumbergen westlich von *Münster i. W.* einen UHF-Fernsehsender in Kanal 18 (Bild: 503,25 MHz, Ton: 508,75 MHz) mit vorerst 100 kW effektiver Strahlungsleistung in Betrieb; er wird das nördliche Münsterland mit dem jetzigen Fernsehprogramm versorgen. Vom Sommer 1960 an wird die abgestrahlte Leistung 250 kW betragen; dann dürfte auch der neue 160-m-Mast fertig sein, so daß sich das Versorgungsgebiet bis zur Linie Bottrop – Essen – Dortmund – Soest – Beckum ausdehnen wird. – Ein weiterer UHF-Fernsehsender des WDR wird zum Jahresbeginn 1960 seinen Betrieb im Raum *Kleve* in Kanal 15 aufnehmen.

Funk und Fernsehen bei der Bundesbahn. Außer dem bekannten Rangierfunkdienst und dem für die Fahrgäste bestimmter Züge eingerichteten Zugreisefunk (in das öffentliche Fernsprechnetz) benutzt die Bundesbahn auf der Strecke Aschaffenburg – Würzburg (Teilstrecke Laufach – Heigenbrück) zur Verständigung zwischen Zieh- und Schublokomotiven und den Fahrdienstleitern UKW-Sprechfunk. – Das Fernsehen hat bisher noch wenig Eingang gefunden. Neben einigen Spezialanlagen für die Bahnsteig- und Güterzug-Überwachung und für die Gleisfreimeldung bei verschiedenen Stellwerken wurde vor einiger Zeit eine Fernsehanlage zur Beobachtung einer Schranke bei Dieburg errichtet; die Schranke wird über 1000 m hinweg fernbedient.

Billiges Bildspeichergerät. Die amerikanische Firma Hughes Products, Los Angeles, entwickelte ein billiges Bildspeichergerät, mit dessen Hilfe ein beliebiges Bild aus dem gerade laufenden Fernsehprogramm für etwa zehn Minuten auf einem Bildschirm fixiert werden kann – anschließend verblaßt es wieder.

Japan überholt die USA. Im Juni dieses Jahres erreichte die japanische Transistor-Herstellung erstmalig die Grenze von 8 Millionen Stück und überstieg damit die Transistorproduktion der USA (Juni 1959: 6,9 Millionen Stück im Werte von 18 Millionen Dollar). Bis Jahresende dürfte die japanische Fertigung auf monatlich 10 Millionen Transistoren anwachsen, so daß im laufenden Jahr mehr als 100 Millionen Transistoren hergestellt werden. In den USA rechnet man in diesem Jahr mit rund 90 Millionen Stück (Bundesgebiet: 10...12 Millionen Stück).

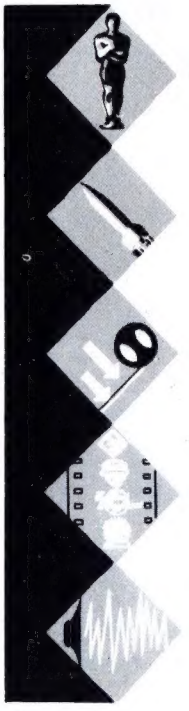
Riesiges Radioteleskop bei Leningrad. Im Laufe der nächsten Jahre wird in Pulkowo bei Leningrad ein Radioteleskop für den Wellenbereich 10...50 cm gebaut werden, dessen Reflexionsfläche von 20 000 qm (!) aus achthundert im Kreis angeordneter Spiegelreflektoren besteht. Sie werden über Rechengeräte gleichzeitig gesteuert und nachgeführt.

Magnetfeldstärke von 700 000 Oersted. Das der russischen Akademie der Wissenschaften unterstehende Forschungsinstitut für die Physik der Metalle in Swerdlowsk nahm eine Anlage zur Erforschung des Verhaltens von Halbleitern und Metallen in überstarken Magnetfeldern in Betrieb. Hier gelang es, eine Feldstärke von 700 000 Oersted zu erzeugen. Gewöhnliche Elektromagnete erzeugen in der Regel nicht mehr als 50 000 Oersted.

Sowohl der Hessische Rundfunk als auch der Westdeutsche Rundfunk erklärten offiziell ihre Bereitschaft und ihre Fähigkeit, **ab Frühjahr 1961 ein eigenes Zweites Fernsehprogramm** über eigene UHF-Sender auszustrahlen. ✱ Niederländische Rundfunkhändler wollen einen 400 to großen Küstenfrachter chartern und mit einem darauf installierten Sender knapp außerhalb der Hoheitsgewässer **Werberundfunksendungen vor der holländischen Küste** ausstrahlen. Das wäre dann ein Gegenstück zum schwimmenden UKW-Werbesender „Mercur" vor der dänischen Küste. ✱ Siemens Ediswan (England) führte die erste **43-cm-Bildröhre vom Typ „Short-Short-Neck"** (Typenbezeichnung CMW 1705) für tragbare Fernsehempfänger vor. Das neue, sehr kurze System erlaubte eine gegenüber der üblichen 110°-Bildröhre um 3,2 cm verminderte Baulänge. Auf dem Kontinent wird es ähnliche 43-cm-Bildröhren im nächsten Jahr geben, jedoch um 4,3 cm kürzer als bisher. ✱ In den ersten acht Monaten 1959 wurden **in den USA 3,4 Millionen Autosuper gefertigt** (Vergleichzeitraum 1958: 1,9 Millionen). ✱ Westinghouse überdruckt jetzt die geätzten Schaltungen seiner neuen Fernsehgeräte mit **Schaltsymbolen in grüner und Strom- und Spannungswerten in gelber Farbe.** ✱ General Electric Co. entwickelte unter der Bezeichnung 12 FQ 8 eine **Zweisystem-Röhre, in der jedes System wiederum zwei getrennte Anoden besitzt.** Sie kann überall dort mit Vorteil eingesetzt werden, wo von jeweils einem Eingangssignal zwei getrennte Ausgangssignale ohne gegenseitige Beeinflussung abgenommen werden sollen. ✱ Im Jahre 1961 soll die **Fernsehempfänger-Produktion in der UdSSR auf 1,92 Millionen Stück** gesteigert werden. ✱ Die Verkehrsflughäfen der Städte Rom und Mailand werden mit **Präzisions-Anflug-Radaranlagen** aus der Fertigung von Telefunken bzw. deren italienischem Lizenznehmer FIAR ausgerüstet. ✱ Am 15. September nahm in Neu-Delhi **der erste indische Fernsehsender** seine Tätigkeit für Schulen usw. auf. ✱ Der letzte Pariser Radio-Salon bestätigte erneut die **Zurückhaltung der französischen Industrie** auf dem Gebiet der Stereofonie. ✱ Der Fernsehsender **Schwerin/DDR in Kanal 11** wurde auf 60 kW eff. Leistung gebracht und erhielt einen neuen 260-m-Mast; 20 km südlich von **Leipzig wurde ein neuer 100-kW-Fernsehsender** (Kanal 9) eingeschaltet, während der bisherige, relativ schwache Leipziger Fernsehsender in Band I noch einige Monate weiterlaufen wird.

Unser Titelbild: **Elektrische Fernseh-Testbildgeneratoren liefern „ideale" Bildsignale für Prüf- und Meßzwecke (vgl. Seite 528 dieses Heftes).**

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*



SOUNDCRAFT hat das Tonband mit dem Oxyd, das den „Oscar" erhielt

SOUNDCRAFT-Magnettonbänder wurden ausgewählt, um die US-Satelliten in den Weltraum zu leiten

SOUNDCRAFT-Tonbänder sind 2 x beschichtet: die patentierten Beschichtungsverfahren pre-coating® und unilevel® garantieren vollendete Hi-Fi Qualität

SOUNDCRAFT heißt die Qualität, die Hollywood verwendet

SOUNDCRAFT auch nach vielen Jahren frequenztreu wie am ersten Tag

Jedes Band ist mit zweifarbigem Vorspannband aus Polyester und Kontaktstreifen versehen. SOUNDCRAFT-Bänder sind besonders geeignet für 4-Spur-Aufnahmen. Durch die zweimalige Beschichtung sind sie frei von „drop-outs" (magnetische Löcher).
Sie erhalten diese Summe einzigartiger Vorzüge zu einem ungewöhnlich günstigen Preis:
Hi-Fi-Langspielband (365 m) 15.80

Neu: **jetzt auch bespielte SOUNDCRAFT Tonbänder in stereo und mono ab 27.50**

Hören Sie auf SOUNDCRAFT
Sie verkaufen den Fortschritt

DEUTSCHE SOUNDCRAFT-GENERALVERTRETUNG
Berlin-Wilmersdorf, Binger Straße 31

KONDENSATOR-MIKROPHONE

FÜR HOHE ANSPRÜCHE

Geeignet für **Stereo**-Aufnahmen nach dem MS-Verfahren:

DOPPELMIKROPHON

Typ SM 2

mit zwei unabhängigen Membransystemen und kontinuierlich fernsteuerbaren Richtcharakteristiken.

In- und Auslands-patente.

Fordern Sie bitte unseren neuesten Sammelprospekt über unser vollständiges Lieferprogramm.

Kleinmikrophone mit definierten Richtcharakteristiken, Typ KM 53a, und KM 54a, Typ KM 56 umschaltbar Kugel, Niere, Acht.

Standardmikrophone, umschaltbar für zwei Richtcharakteristiken, Typ U 47 und U 48.

Meßmikrophone mit hoher Konstanz der elektro-akustischen Daten, Typ MM 3 oder MM 5

Rundfunk-Studiomikrophone in robuster Ausführung. Typ M 49b mit fernsteuerbarer Richtcharakteristik, Typ M 50b Kugelcharakteristik.

Mikrophonzubehör und Stromversorgungsgeräte kleiner Abmessungen unter Verwendung von Stabilisationszellen.

GEORG NEUMANN

Laboratorium für Elektroakustik G. m. b. H.
Berlin SW 61 · Segitzdamm 2 · Tel. 61 48 92

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

Gesprochene Mitteilungen mit doppelter Geschwindigkeit über Postnetz

FUNKSCHAU 1959, Heft 18, Kurz und Ultrakurz

Zu der Notiz, daß sich gesprochene Mitteilungen auf Tonband mit doppelter Geschwindigkeit über Fernsprechleitungen übertragen lassen, möchte ich folgendes sagen:

Da sich bei der doppelten Geschwindigkeit zwangsläufig auch die Frequenz verdoppelt, ist mit einer maximalen Frequenz von 2 × 3400 Hz = 6800 Hz (Sprachqualität) zu rechnen. Eine solch hohe Frequenz über das öffentliche Fernsprechnetz übertragen zu wollen, ist allenfalls im Ortsdienst möglich. Hierbei ergibt sich aber keine Gebührenersparnis, sondern lediglich eine Zeitersparnis. Im Ferndienst dagegen, wo das Verfahren eine Verbilligung mit sich bringen würde, ist die Anwendung unmöglich, da das Frequenzband oberhalb 3400 Hz sehr scharf beschnitten wird – bedingt durch die moderne Trägerfrequenztechnik.

Die Idee ist übrigens nicht neu. Sie wurde bereits in den 30er Jahren ohne Erfolg erprobt (siehe Radio-Praktiker-Bücherei Nr. 57 *Tönende Schrift*, S. 46).

Allerdings ist eine Verwirklichung der Idee möglich, wenn es gelingt, trotz Erhöhung der Bandgeschwindigkeit das gleiche Frequenzspektrum beizubehalten. Hierfür gibt es zwei Möglichkeiten. Das ist einmal die Anwendung von Tonbandgeräten mit rotierenden Köpfen und zum anderen die trägerfrequente Umsetzung des Frequenzspektrums in die ursprüngliche Lage.

Da beide Verfahren jedoch außerordentlich aufwendig sind, werden sie sich im Sinne einer Gebührenersparnis kaum lohnen. *Dieter Kemper, Troisdorf*

Nochmals: Besseres Bandlängenzählwerk im Tonbandgerät

FUNKSCHAU 1959, Heft 7 und Heft 18, Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Meiner Meinung nach läßt sich eine exakte Bandlängenzählung nur vom Tonband selbst abnehmen. Dazu schlage ich folgendes vor: Auf der Rückseite des Tonbandes wird vom Tonbandhersteller alle 9,5 cm ein weißer Farbstrich quer zum Tonband angebracht. Im Tonbandgerät tastet ein schmaler Lichtstrahl unter den Hauben, unter denen auch die Tonköpfe angebracht sind, diese Farbstriche ab. Bei einem vorbeieilenden Farbstrich wird der Lichtstrahl auf eine lichtempfindliche Zelle geworfen, die über einen Schaltverstärker ein Relais am Zählwerk betätigt. Bei Rücklauf des Bandes braucht nur das Relais mit umgeschaltet zu werden. Da die Farbstriche in ihrem Abstand bei den verschiedenen Bandgeschwindigkeiten (19 cm; 9,5 cm; 4,75 cm) bestimmten Zeiten entsprechen, kann das Zählwerk sofort in Sekunden, Minuten und Stunden geeicht werden, wobei eine genaue Übersetzung das Zählwerk an die jeweilige Bandgeschwindigkeit anpaßt. Das Zählwerk müßte 5 Anzeigewalzen haben: 2 für 60 Sekunden, 2 für 60 Minuten, 1 für die Stunden. Man kann aber auch ein normales Zifferblatt mit Sekunden-, Minuten- und Stundenzeiger nehmen. *Kpl. H. Wullen, Dorsten*

Übersichtlichere Service-Unterlagen

Meine Frage und Bitte: Könnte man nicht etwas unternehmen, um mehr Übersicht in die Service-Unterlagen zu bekommen? Bei mir sieht das so aus: die Schaltbilder füllen bis jetzt ca. 30 Leitz-Ordner; dabei muß ich aber immer wieder feststellen, daß diese oder jene Unterlagen fehlen. Außerdem reißen die losen Blätter trotz Verstärkung immer wieder aus, oder sie werden nicht richtig einsortiert.

Mein Vorschlag bzw. meine Bitte wäre folgende: Wäre es nicht möglich, daß die vollständigen Serviceunterlagen einer Firma in einem Buch zusammengefaßt erscheinen könnten, etwa in der Art, wie dies Telefunken früher getan hat (Telefunken-Werkstattbuch mit Nachträgen)? Man hätte so die vollständigen Unterlagen (einschließlich Bestell-Nummer); das Inhaltsverzeichnis würde ein rasches Auffinden ermöglichen. Jedes Fabrikat bekäme alle paar Jahre einen Zusatzband; in der Zwischenzeit kann man ja mit den bisher üblichen Unterlagen arbeiten. Gute Unterlagen ermöglichen einen guten, schnellen und damit billigen Service. Guter und billiger Service ist aber auf die Dauer gesehen eine bessere Empfehlung für ein Fabrikat als viele andere Dinge zusammengenommen. Aus diesem Grunde glaube ich, daß die Firmen im eigenen Interesse bereit sein sollten, etwas dazu zu tun.

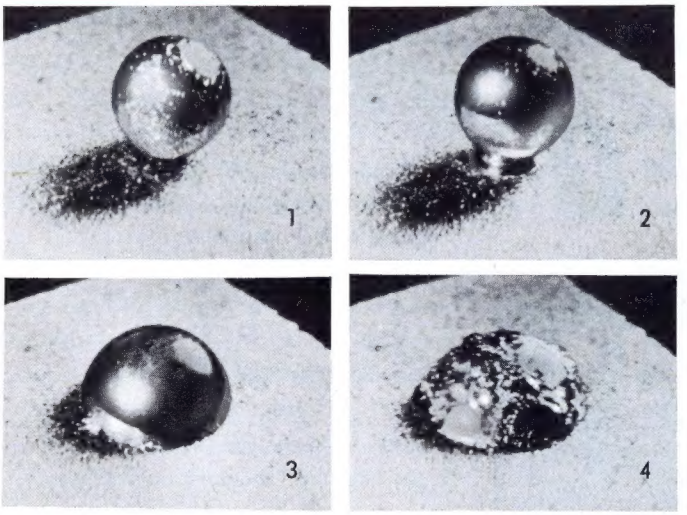
Wilh. Buß, Freiburg i. Br.

Impuls unserer Zeit - ein Siemens-Film

Verstärkerzentrale im Funknetz Saudi-Arabiens (aus dem Siemens-Film „Impuls unserer Zeit")

Die Dampfmaschine, oder besser die Kohle hat die Entwicklung des vorigen Jahrhunderts bestimmt. Was aber ist der Impuls unserer Zeit? Ist es das Öl und damit der Benzinmotor? Nun, eine Welt ohne Kraftwagen und Flugzeuge, so wie sie am Anfang unseres Jahrhunderts bestand, könnte man sich zur Not noch vorstellen, nicht aber mehr eine Welt ohne Elektrotechnik! Sie ist der *Impuls unserer Zeit*, und mit diesem Titel belegte deshalb die Firma Siemens einen in jahrelanger Arbeit aufgenommenen Film, der die vielfältigen und alle Erdteile umspannenden Arbeitsgebiete eines der größten Elektrounternehmen der Welt zum Inhalt hat.

Eine solche Aufgabe konnte nur eine Auswahl aus dem unendlich vielseitigen und weit verzweigten Gebiet treffen. Dabei wurde eine Darstellungsart gefunden, die auch den Nicht-Fachmann fesselt und belehrt.



Einlegieren der Indiumkugel in die Germaniumplatte bei der Transistorherstellung (aus dem Siemens-Film „Impuls unserer Zeit")

Die elektrische Energietechnik wird an Erz-Verladeanlagen in Narvik, Kabelnetzen in Argentinien und Wasserkraftanlagen in Indien, an Walzwerken, Schaltstationen und riesigen Generatoren gezeigt. Nachrichten- und Informationstechnik sind durch neue und einzigartige Bilder eingefangen worden. Die Fahrt durch eine Fernschreibmaschine, die das Zusammenarbeiten von vielen Hunderten von Einzelteilen in einem Wunderwerk an Mechanik und Präzision zeigt, wird jeden Besucher verblüffen. Elektronenströme werden sichtbar gemacht in einer Aufnahme, die innerhalb eines Elektronenmikroskops entstand. Man sieht, wie die Elektronen aus der Oberfläche einer Katode herausgeschleudert werden. Auf ähnliche Weise entstand eine Szene, in der man die Umwandlung von Kristallmolekülen miterleben kann. Andere Aufnahmen, mit zum Teil ganz neuartigen Hilfsmitteln, lassen Fertigungsvorgänge erleben, die an der Grenze zwischen Physik und Chemie stehen, z. B. das Auflegieren einer Indiumpille auf einem Germaniumkristall bei der Transistorherstellung.

Dazwischen lockern Bilder des Menschen in der Elektrotechnik die sachlichen Einzelheiten auf: Die Arbeit an Präzisionsinstrumenten in eisenfreien Prüfräumen, oder exotisch anmutende Bilder, wie Araber in weißen Burnussen an Fernschreibmaschinen sitzen.

Auch in der *Vertonung* geht der Film eigene Wege. Eine so technische Materie konnte nicht durch herkömmliche Musik untermalt werden. Deshalb begleiten elektronische Klänge den Bildstreifen. Beraten von Carl Orff entstand eine Vertonung, die das erregende Bildgeschehen vom Anfang bis zum Ende eindringlich begleitet.

Ein Werbefilm, so denkt man vielleicht bei dieser Schilderung, und so glaubten auch wir vorher. Aber dieser Film ist weit mehr. Denken wir heute an Werbung, wenn wir alte ägyptische Malereien mit den Darstellungen aus dem Leben und der Technik der damaligen Zeit anschauen? So sollten wir auch diesen Film auffassen. Er stellt Ausschnitte aus dem wichtigsten Technikgebiet unserer Zeit dar, und man kann jedem aufgeschlossenen Menschen raten, sich diesen Streifen anzuschauen; es wird bestimmt keine verlorene Stunde für ihn sein. Limann

Einzelteile für Bauanleitungen

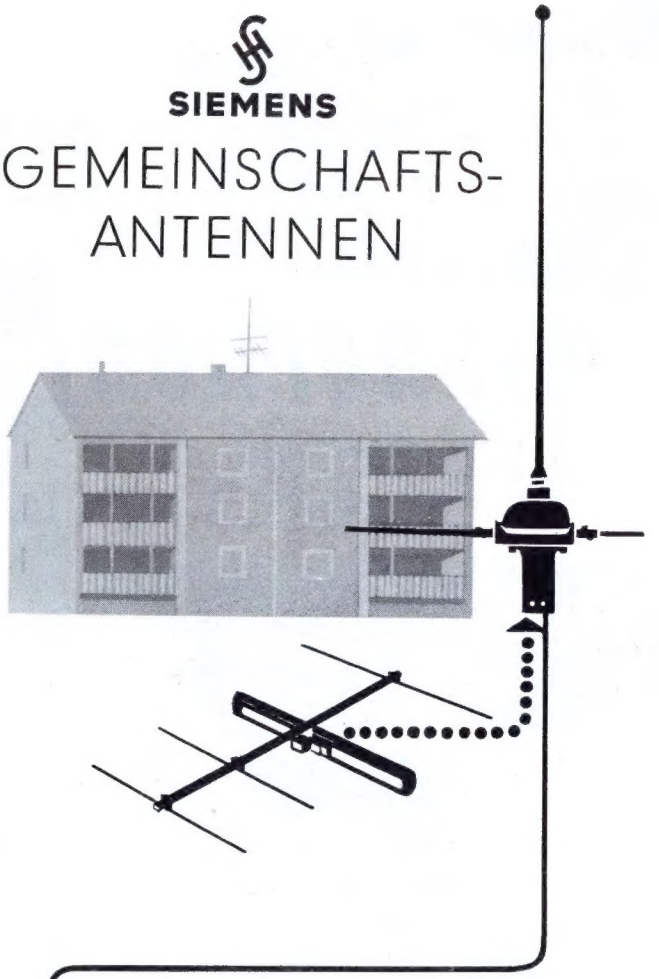
Unser Leserdienst wendet eine Menge Zeit für die Beantwortung von Briefen auf, die alle etwa den gleichen Wortlaut haben. Da heißt es zum Beispiel: „Ich baue das Gerät XYZ aus FUNKSCHAU sowieso auf und kann hier nirgends bei einem Händler das vorgeschriebene Potentiometer erhalten. Bitte, teilen Sie mir dafür eine Bezugsquelle mit".

Solche Zuschriften bringen uns immer in einige Verlegenheit, denn einmal kann man schon aus Neutralitätsgründen nicht gut ein bestimmtes Ladengeschäft empfehlen und dann würde es dem fragenden Praktiker auch wenig nützen, wenn sich das genannte Unternehmen einige hundert Kilometer entfernt befindet. Der Außenstehende sieht es zudem gar nicht so leicht ein, daß ein normales Fachgeschäft unmöglich die vielen tausend Artikel auf Lager halten kann, die für den Geräte-Selbstbau nötig sind. Das besorgt vielmehr eine Reihe von Versandhäusern, die sich hierauf spezialisiert haben, denen ein ausgesuchtes Mitarbeiter-Team für den Verkehr mit der Kundschaft zur Verfügung steht, und die zum Teil äußerst umfangreiche und reich bebilderte Versandkataloge auf Anforderung verschicken. Mit Hilfe dieser Bücher – der Umfang beträgt häufig mehrere hundert Seiten – kann man zu Hause in aller Ruhe das benötigte Material aussuchen und unter Umständen schon bei der Bestellung „Ausweichtypen" nennen, falls einmal wider Erwarten ein bestimmtes Fabrikat nicht angeführt ist. Wer sich eines solchen Kataloges bedient, kennt keine Einzelteil-Sorgen mehr und er braucht auch nicht mehr tagelang vergeblich von Geschäft zu Geschäft zu ziehen, um beispielsweise einen einzigen „ausgefallenen" Widerstand aufzutreiben, der ihm für sein Gerät noch fehlt.

Dieser etwas ausführliche „Vorspruch" schien uns im Interesse der Praktiker unter unseren Lesern einmal nötig und wir wurden dazu angeregt, als wir den neuen Bauteile-Katalog 1960 der *Walter Arlt GmbH*, Berlin-Neukölln 1, Karl-Marx-Straße 27, genau studierten. Er präsentiert sich als dickes, 460 Seiten starkes Buch mit über 12 000 angeführten Artikeln und rund 2000 Bildern. Seine 49 Sachgebiete nennen alles, was den Praktiker, Techniker und Wissenschaftler, den Funkamateur sowie den Kaufmann interessiert. Er stellt einen Querschnitt durch das Fertigungsprogramm der führenden Einzelteilfirmen dar und ist für eine Schutzgebühr von 2 DM bei der oben genannten Anschrift erhältlich. Kü.

SIEMENS

GEMEINSCHAFTS-ANTENNEN



für Rundfunk

Die neue Siemens-Rundfunkantenne ist so geschaltet, daß der U-Dipol die Wirkung der Stabantenne unterstützt. U-Zusatzelemente verbessern sowohl den U- als auch den LMK-Empfang.

für Fernsehen

Die Fernsehantenne wird ohne zusätzliche Weichen oder Ableiter direkt am Antennenkopf angeschaltet, daher

nur eine gemeinsame Niederführung

für alle Wellenbereiche einschließlich Fernsehen.

Rundfunk- und Fernsehantennen werden weitgehend vormontiert geliefert. Dies und der Wegfall zusätzlicher Weichen

vereinfachen und verbilligen den Zusammenbau

Verlangen Sie bitte ausführliche Druckschriften bei unseren Geschäftsstellen.

Ant 32

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

WERNERWERK FÜR WEITVERKEHRS- UND KABELTECHNIK

„Die abgeschnittenen Köpfe"

Angeregt durch den FUNKSCHAU-Artikel „Bildformat 3 : 4 contra 4 : 5" in Heft 9/1959, Seite 190, erschienen in der größten Illustrierten des Kontinents, *Hör zu* (Auflage 3,5 Millionen Exemplare) zwei Beiträge mit der Überschrift *Die abgeschnittenen Köpfe*. Im ersten Aufsatz (Heft 34) erläuterte FUNKSCHAU-Redakteur K. Tetzner an Hand einiger Bildbeispiele, wieviel vom gesendeten Fernsehbild mit dem korrekten Seitenverhältnis 3 : 4 wegen des abweichenden Bildformates im Empfänger (4 : 5) und wegen des gerätebedingten Überschreibens des Bildes im handelsüblichen Fernseh-Empfänger verloren geht. Es wurden die Möglichkeiten erörtert, diese Formatabweichung und den Bildverlust schlechthin durch Maßnahmen im Fernsehstudio und im Kontrollraum zu kompensieren, und es wurde gefordert, daß sich Industrie und Sendeanstalten zusammenfinden, um diesen Übelstand zu beseitigen.

Dieser Beitrag fand insbesondere bei den Rundfunkanstalten und auch bei der Industrie ein großes Echo. Im zweiten Artikel (Hör zu, Heft 42) registriert *Chefredakteur Eduard Rhein* die eingegangenen Stellungnahmen und rollt das Problem der Formatabweichung und des Überschreibens noch einmal grundsätzlich auf. In seiner zupackenden, vor harten Formulierungen nicht zurückschreckenden Art verlangt Rhein eine gründliche Umstellung der Röhrentechnik etwa in Richtung der amerikanischen 58-cm-Röhre mit flachem Schirm, scharfen Ecken und auflaminiertem Schutzglas (vgl. FUNKSCHAU 1959, Heft 13, Seite 298 und Heft 17, Seite 404). Er warnte schließlich vor Behelfslösungen, wie sie jetzt vom Fernsehstudio Hamburg-Lokstedt des NDR vorbereitet werden. Hier ist ein volltransistorisiertes elektronisches Gerät zum Eintasten von hellen Linien in die Bildschirme der Kontrollempfänger entwickelt worden. Wenn Regisseur und Kameramann die Studioszene innerhalb eines von vier hellen Linien begrenzten Bechteckes halten, dürfte wenigstens dieser Bildinhalt auf allen Empfängern unbeschnitten zu sehen sein. Jedoch würde das den Verlust von nicht weniger als 35 % des Original-Bildinhaltes bedeuten und aus naheliegenden Gründen auch eine Schärfeverminderung um beinahe den gleichen Prozentsatz.

Eduard Rhein verlangt neue Bildröhren mit dem korrekten Bildformat 3 : 4 und Empfänger mit Stabilisierung von Bildhöhe und Bildbreite, so daß kein Überschreiben eingestellt zu werden braucht.

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK UND SCHALLPLATTE UND TONBAND
FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

31. Jahrg. 2. November-Heft 1959 Nr. 22

Aus dem Inhalt: Seite

Satelliten als Nachrichtenrelais 527
Unsere Titelgeschichte: Elektrische Fernseh-Testbilder 528
Das Neueste aus Radio- und Fernsehtechnik: Der Ecken-Fernsehempfänger / Fernseh-Senderantenne St. Louis 528
Ist der Autosuper überholt? 529
Universal-Empfänger „Akkord-Autotransistor" 531
„Pro Masche 10 Pfg ..." – Die Funkentstörung von Repassiermaschinen 532
Verstärkungsmessung durch Spannungsvergleich 532
Tabelle: Autoempfänger 1959/60 533
Tabelle: Reise-, Taschen- und Reise-Autoempfänger 1959/60 534
Zwei interessante Transistor-Taschensuper 536
Ingenieur-Seiten:
Abstimmung von Oszillatoren mit Dioden im Meterwellenbereich 537
Die Frequenzgangbeeinflussung durch frequenzunabhängige Gegenkopplung in RC-Verstärkern 539
Schwingkreise im Fernsehband IV und V, 2. Teil 541
Stereofonie mit FUNKSCHAU-Geräten .. 543
Stereofonie mit drei Kanälen 546
Vorschläge für die Werkstattpraxis 547
Fernseh-Service 548
Persönliches 548

Satelliten als Nachrichtenrelais

In einigen Jahren wird sich der Nachrichtenverkehr einschließlich der Fernsehübertragungen zwischen den Kontinenten und auch über große Landgebiete hinweg – etwa zwischen Ostasien und Europa – bereits der ersten künstlichen Erdtrabanten als Relaisstationen bedienen. Die amerikanische Regierung hat unter Einschalten der bedeutendsten Spezialfirmen der USA ein langfristiges Förderungsprogramm aufgestellt, und die Bell Telephone Laboratories errichteten eine Versuchsstation auf einem Berg bei Holmdel (New Jersey). Die Beteiligung der Regierung wurde notwendig, weil die amerikanische Privatindustrie trotz der realen Chancen und der für später mit Sicherheit sich abzeichnenden Rentabilität von sich aus nur zögernd an diese neuen Aufgaben heranging. Mit 15 Millionen Dollar im laufenden Jahr und 60 Millionen Dollar Subventionen im Jahre 1960 ist jetzt der Beginn dieser weiträumigen Untersuchungen finanziell gesichert.

Der erste Versuch mit Nachrichtensatelliten glückte bekanntlich am 18. Dezember 1958 mit dem „Project Score", als eine Atlas-Rakete einen 68 kg schweren Satelliten auf eine Umlaufbahn mit 1472 km weitesten Erdabstand brachte. Er enthielt Empfangs- und Sendegeräte und konnte damit eine gesprochene Botschaft des amerikanischen Präsidenten empfangen und auf Funkabruf wieder ausstrahlen.

Das neue Entwicklungsprogramm wurde in den USA jetzt der Öffentlichkeit mitgeteilt. Es verspricht die eingangs angedeutete Revolutionierung der Nachrichtenübermittlung über weite Strecken, und zwar auch mit breitbandigen Signalen, etwa von Fernsehprogrammen oder vielen hundert Ferngesprächen gleichzeitig.

Die erste Entwicklungsstufe sieht die Verwendung von vierundzwanzig Ballons aus aluminiumbeschichtetem Kunststoff von je 30 m Durchmesser vor. Sie werden mit Trägerraketen auf beliebige Umlaufbahnen gebracht, und man will erreichen, daß jeweils mindestens einer sich über dem Funkwellenhorizont zwischen Sender und Empfänger befindet. Die Ballons dienen als Reflektoren für Zentimeterwellen und sollen gemäß bisheriger Versuche eine breitbandige Reflexion sicherstellen, die für einen mehrere Megahertz breiten Funkkanal zur gleichzeitigen Übertragung von 1000 Ferngesprächen oder einem Fernsehprogramm ausreicht. Die Sende/Empfangsstationen am Boden werden mehrere Millionen Dollar und das Auflassen der Ballons wird rund 15 Millionen Dollar kosten.

Die nächste Stufe sieht aktive Satelliten auf Umlaufbahnen mit 1600 km Höhe vor; jeder von ihnen soll vier Empfänger und vier Sender, Richtungskontrollgeräte und Stromversorgungsanlagen enthalten. Man will damit jeweils 800 Fernschreibverbindungen über Entfernungen bis zu 6400 km herstellen. Die Anfangskosten des Projektes werden auf 150 Millionen Dollar und die Wartungskosten – bei einer veranschlagten Lebensdauer eines jeden Satelliten von nur einem Jahr – auf 50 Millionen Dollar jährlich geschätzt.

Außerdem ist geplant, drei „stationäre" Satelliten mit einer Umlaufzeit von 24 Stunden und einer Höhe von 35 680 km zu starten, die dann über vorher genau bestimmten Punkten der Erdoberfläche scheinbar stillstehen (Umlaufzeit = Erdumdrehung). Die technische Ausrüstung ist für die Übertragung von 500 Ferngesprächen zuzüglich einem Fernsehkanal geplant; die Kosten sollen pro Satellit 4 Millionen Dollar betragen, während für die Bodenstationen einschließlich elektronischen Rechengeräten usw. 24 Millionen Dollar aufgewendet werden müssen.

Die Verwirklichung dieser Projekte setzt die Beherrschung der MASER-Technik[1]) voraus, denn das von den Satellitenballons reflektierte bzw. von den aktiven Satelliten aufgenommene und wieder ausgesendete Signal ist sehr schwach, wenn es die Erde wieder erreicht. Die Mikrowellenverstärkung mit MASER und neuartige Trichter-Reflektorantennen mit einem Gewinn von $g = 10^6$ dürften aber das Signal stets genügend aus dem Rauschen herausheben. Bell erprobte diese neuartige Sende-, Empfangs- und Verstärkeranlagen zusammen mit dem US-Amt für Aeronautik und Weltraumforschung (NASA) durch Reflexionsversuche am Mond, wobei als Meßstrecke die 3700 km voneinander entfernt liegenden Stationen Holmdel N. J. und Goldstone/Californien benutzt werden (vgl. auch FUNKSCHAU 1959, Heft 17, Seite 405, „Der Mond als passives Relais").

Die Experimente und später die reguläre Verwendung von Reflektorballons bzw. aktiven Satelliten setzt sehr genaue Bahnberechnungen und eine fortlaufende, ungemein präzise Anpeilung der Satelliten voraus. Die Bell Telephone Laboratories entwickelten hierfür Großgeräte zur Ortung, die über zugeschaltete elektronische Rechenanlagen die Antennen der Bodenstationen auf das Genaueste nachführen. K. T.

[1]) MASER (microwave amplification by stimulated emission of radiation) = Molekulare Mikrowellenverstärker unter Ausnutzen der quantenhaften Emissionsvorgänge zur rauscharmen Verstärkung sehr schwacher Höchstfrequenzen.

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jed. Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- u. Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag u. durch die Post.

Monats-Bezugspreis 2.40 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.20 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 37, Karlstr. 35. – Fernruf 55 16 25/26/27. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg-Bramfeld, Erbsenkamp 22a – Fernruf 63 79 64

Berliner Geschäftsstelle: Bln.-Friedenau, Grazer Damm 155. Fernruf 71 67 68 – Postscheckk.: Berlin-West Nr. 622 66.

Vertretung im Saargebiet: Ludwig Schubert, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 9.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 2, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Unsere Titelgeschichte

DAS NEUESTE aus Radio- und Fernsehtechnik

Elektrische Fernseh-Testbilder

Die Fernseh-Testsendungen, die werktäglich von allen deutschen Fernseh-Rundfunksendern während mehrerer Stunden ausgestrahlt werden, sind zu einem unentbehrlichen Helfer bei der Aufstellung, Wartung und Reparatur von Fernseh-Empfangsanlagen geworden. In dem Testbild sind charakteristische Bildmerkmale zusammengefaßt, die bei Betrachtung auf dem Bildschirm eine rasche qualitative Prüfung des Empfangsbildes ermöglichen. Mit einem Oszillografen können ferner die einzelnen Übertragungseigenschaften leicht gemessen werden.

Im Zuge der laufenden Verfeinerung der Übertragungsqualität ist man in den letzten Jahren dazu übergegangen, diese Testbilder mit rein elektrischen Mitteln durch Zusammensetzung geeigneter Impulsgruppen, d. h. ohne Verwendung von optischen und elektronenoptischen Hilfsmitteln, zu erzeugen. Der besondere Vorteil eines solchen Testbildsignals liegt darin, daß es frei ist von den unvermeidlichen Unvollkommenheiten in der Signalerzeugung der üblichen Bildgeber, und daß es sich daher für Prüfungen und Messungen an Fernseh-Übertragungsanlagen besonders gut eignet.

Von der Fernseh-GmbH, Darmstadt, werden inzwischen derartige Testbildgeneratoren für zwei verschiedene Bildmuster serienmäßig hergestellt, die auf Vorschläge und Entwicklungen des Bayerischen Rundfunks (BR) und des Instituts für Rundfunktechnik (IRT) zurückgehen.

Das einfachere Testbild des BR war ursprünglich für Betriebszwecke im Studio und zur Überprüfung von Fernseh-Übertragungsstrecken entwickelt worden (z. Z. wird bei der U.E.R. über seine Verwendung in dieser Form auch zur Prüfung internationaler Fernsehstrecken diskutiert). Für die Testsendungen wurde dieses Bild vom BR ergänzt durch zusätzliche rein elektrisch erzeugte Signale zur Darstellung eines Punktgitters und einer Kreislinie, um die richtige Justierung der Geometrie und Linearität von Fernseh-Empfangsrastern zu ermöglichen (Bild 1). Die Kreislinie im Testbild hat sich als Kriterium zur richtigen Einstellung des Bildformates gut bewährt.

Die Entwicklung des Testbildgebers im IRT erfolgte im Hinblick auf eine universelle Verwendbarkeit (größere Anzahl von Meßsignalen, alle Meßsignale können auch einzeln über die Bildfläche ausgedehnt werden, die mittlere Bildhelligkeit ist in weiten Grenzen veränderbar); bei der Anordnung der Meßsignale im Testbild wurde auf einen möglichst „bildhaften" Eindruck bei Betrachtung auf dem Bildschirm Rücksicht genommen. Dieses Testbild enthielt zwar bereits in seiner ursprünglichen Form ein Gitter aus horizontalen und vertikalen Linien mit äquidistanten Abständen (Bild 2); von seiten der Fernseh-Service-Stellen ist aber auch hier eine kreisförmige Figur zur raschen Justierung des Empfangsrasters wünschenswert. Zur Zeit stehen zwei Vorschläge zur nachträglichen Einblendung einer kreisförmigen Figur zur Diskussion, nämlich eine kreisförmige (Bild 3) anstelle der rechteckförmigen Begrenzung des Mittelfeldes oder wie Bild 4 zeigt, die Einblendung einer Kreislinie in das bisherige Testbild. *Pilz*

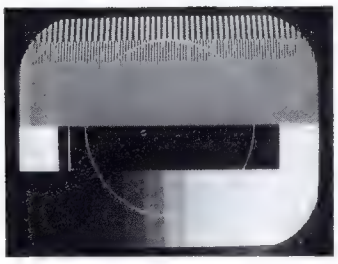


Bild 1. Elektrisch erzeugtes Testbild des Bayerischen Rundfunks

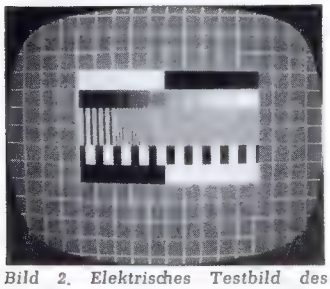


Bild 2. Elektrisches Testbild des Instituts für Rundfunktechnik

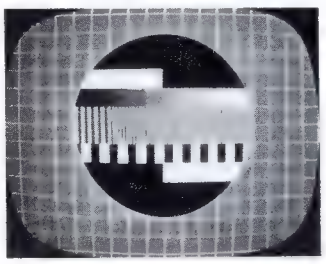


Bild 3. Das Mittelfeld ist gegenüber Bild 2 kreisförmig begrenzt

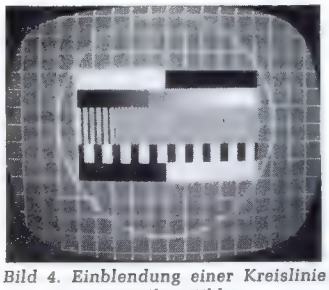
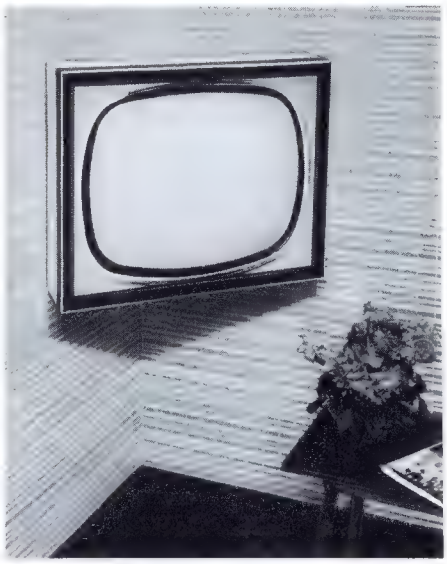


Bild 4. Einblendung einer Kreislinie gegenüber Bild 2



Der Ecken-Fernsehempfänger. Das Bild stellt den Philco-Fernsehempfänger Modell 1021 dar, über den wir in der FUNKSCHAU 1959, Heft 21, Seite 512 berichteten. Seine dreieckige Grundfläche ist so gestaltet, daß er sehr raumsparend in eine Zimmerecke gehängt werden kann

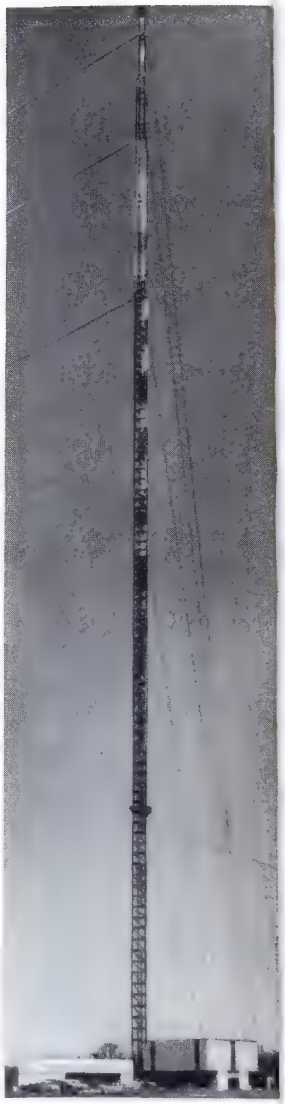
Neuer Fernsehsender im Saarland

Der Saarländische Rundfunk nahm im Oktober auf der Göttelborner Höhe, 12 km nördlich von Saarbrücken, den neuen, mit 100 kW effektiver Bildträgerleistung arbeitenden Fernseh-Großsender in *Kanal 2* in Betrieb. Er ersetzt den 10-kW-Sender auf dem Schwarzenberg. Zusammen mit einigen Umsetzern wird er das Saarland fernsehmäßig gut versorgen können. Seine Hauptstrahlrichtungen sind 120°, 235° und 360°; der Mast ist 150 m hoch, und das Programm wird bis zur Fertigstellung der Richtfunkstrecke durch Ballempfang übernommen.

Fernseh-Senderantenne und Speisekabel für St. Louis

Vierundzwanzig vereisungsgeschützte Achterfelder installierte Siemens & Halske kürzlich auf der Spitze des einschließlich Antennen 368 m hohen Sendermastes (*Bild*) einer für das Farbfernsehen eingerichteten Fernsehstation in St. Louis/Ohio (USA). Jedes Achterfeld hat einen mittleren Antennengewinn von 18. Das Speisekabel ist 3 × 350 m = 1050 m lang und gab wegen der hohen mechanischen Beanspruchung beim Auslegen im Mast besondere Probleme auf.

Eine Überprüfung des Ausbreitungsdiagrammes mit Hilfe eines Meßempfängers im Hubschrauber ergab eine gute Übereinstimmung zwischen den vorausberechneten Werten, die für die Gesamtkonstruktion zugrunde gelegt worden waren und den tatsächlichen Abstrahlungsdiagrammen.



Die Zeitschrift

Elektronik des Franzis-Verlages

brachte in Nr. 11 (November-Heft) folgende Beiträge:

Starke: Die Vierschicht-Diode, ein neues Halbleiter-Bauelement

Rohrbach: Dehnungsmeßstreifen und ihre Anwendung, Teil II

Starke: Der Quarz in der elektronischen Meßtechnik, Teil I

Aschmoneit: Die Fernübertragung von Daten

Gass: Verwendung und Schaltungstechnik von Differenzverstärkern

Preis des Heftes 3.30 DM portofrei, ¼jährlicher Abonnementspr. 9 DM. Probenummer auf Wunsch!

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, durch die Post und den Verlag

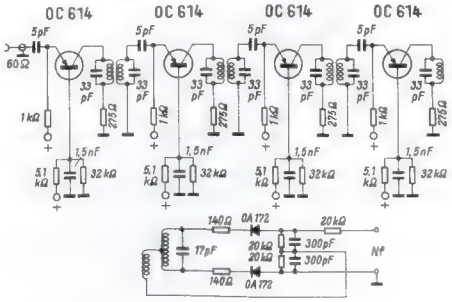
FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · KARLSTR. 35

Berichtigung

Ein Zf-Verstärker hoher Übertragungsgüte mit besonders geringem Eigenrauschen

FUNKSCHAU 1959, Heft 16, Seite 383

Infolge einer undeutlichen Zeichnungsvorlage ist in der Schaltung Bild 3 der Pluspol der Speisespannung ebenfalls als Massezeichen dargestellt worden. Wir wiederholen hier deswegen die berichtigte Zeichnung.



Ist der Autosuper überholt?

Zwischen Autosuper und Reiseempfänger hat sich in diesem Jahr besonders auffällig der Typ des Transistor-Reiseempfängers geschoben, der zugleich im Kraftwagen benutzt werden kann. Hier wird untersucht, welche Aussichten dieser Empfänger besitzt.

Im Gegensatz zu früheren Jahren bringt die FUNKSCHAU diesmal das dem Auto- und Reisesuper gewidmete Heft erst im Spätherbst statt im Frühjahr heraus. Hierfür waren verschiedene Gründe ausschlaggebend. Zwar standen UKW-Transistoren bereits seit Beginn des Jahres zur Verfügung, doch kamen die damit bestückten Reiseempfänger erst im Laufe des Sommers und während der Funkausstellung heraus.

Bei den Autosupern bot sich bis dahin ebenfalls nichts einschneidend Neues. Bei diesem Empfängerzweig ist die mechanische Konstruktion ein sehr wesentlicher Bestandteil, und sie kann nicht von Jahr zu Jahr gewechselt werden.

Deshalb erschien es richtig, die Funkausstellung und die Automobilausstellung abzuwarten, um die Lage bei mobilen und portablen Rundfunkempfängern zu untersuchen.

Der Weg zum UKW-Transistor-Reiseempfänger

Bild 1 zeigt das Vordringen der Transistortechnik bei Reiseempfängern innerhalb der letzten vier Jahre. 1956 baute man vorerst nur Empfänger mit Röhren im Hf- und Zf-Teil und Transistoren im Nf-Teil. Die Anodenbatterie wurde dabei durch einen Transistor-Gleichspannungswandler ersetzt. 1957 kamen als Schrittmacher der Volltransistorisierung die MW-Taschensuper auf den Markt, die heute noch wegen ihrer geringen Abmessungen zu den markantesten Vertretern zählen, denn eigenartigerweise ist bei einem größeren Koffer die Transistorbestückung längst nicht so auffallend wie bei einem Taschensuper.

Obgleich es 1958 bereits KW-Transistoren gab, wurde dieser Wellenbereich eigentlich nie so sehr herausgestellt; wichtiger war, daß man nun auch größere Gerätemodelle vollständig mit Transistoren bestückte. 1959 brachte dann, wie bekannt, den UKW-Transistor-Reiseempfänger. Zu vermerken ist allerdings, wie die Tabelle auf Seite 534 dieses Heftes zeigt, daß 1959 noch eine Anzahl röhrenbestückter Modelle vertreten ist. Vorwiegend handelt es sich hierbei um komfortable Ausführungen mit mehreren Bereichen, die gleichzeitig als Zweitempfänger für das Lichtnetz gedacht sind.

Zur Stromversorgung größerer Röhrenempfänger dienen nachladbare Heizakkumulatoren und Anodenbatterien, zum Teil werden auch die Nf-Röhren als größte Stromverbraucher durch Transistoren ersetzt. In diesem Fall kann der geringe Anodenstrom der Vorröhren durch einen Transistor-Gleichspannungswandler aus der Heizbatterie entnommen werden. Bei Parallelmodellen, wie sie z. B. Grundig führt, ist die Ausführung mit Transistor-Nf-Teil stets teurer, so daß ausschließlich mit Röhren bestückte Empfänger immer noch Verkaufschancen haben.

Für den eigentlichen Reiseempfänger, der nur auf der Urlaubsreise oder zum Wochenende benutzt wird, dürfte sich auf die Dauer die volltransistorisierte Ausführung mit Versorgung nur aus Monozellen durchsetzen. Die Einsparungen für die Batterieladeeinrichtung sowie für die Anodenbatterie oder den Transistor-Gleichspannungswandler wiegen die Mehrkosten der Transistoren gegenüber den Röhren auf. Selbst bei Geräten mit Sprechleistungen um 1 W erzielt man bereits mit fünf Monozellen zu je 0,60 DM = 3 DM Betriebszeiten von über 300 Stunden. Der Unterhalt kostet also rund 1 Pfennig pro Stunde; dafür lohnt es sich dann wirklich nicht mehr, die Unbequemlichkeit eines Netzanschlusses in Kauf zu nehmen, um diese Pfennigbeträge weiter herabzusetzen.

Eine weitere, anscheinend noch wenig beachtete günstige Eigenschaft von Transistorempfängern besteht darin, daß der Oszillator erstaunlich unempfindlich gegen Unterspannung ist. So kann die Batteriespannung von 6 auf 3 V absinken, und Empfang ist immer noch möglich, wenn er auch bei großen Lautstärken verzerrt klingt. Man kann also die Batterien weit mehr ausnutzen als bei Röhrenempfängern.

Der Autosuper zwischen Röhren- und Transistortechnik

Weit weniger Einfluß hatten die Transistoren bisher auf die Autosuperkonstruktion. Zunächst einmal laufen im Autosuperbau ohnehin die Modelle meist über mehrere Jahre durch. Hierfür lassen sich verschiedene Gründe angeben:

1. Die Wagenmodelle der Autoindustrie ändern sich nicht in jedem Jahr so grundlegend, wie dies die Rundfunkindustrie bei Heimempfängern für notwendig hält.

2. Ein neues Empfängermodell erfordert auch eine große Zahl neuer Einbaumittel und Frontblenden für die verschiedensten Wagen und damit einen umfangreichen und teuren Werkzeugsatz und erneute Ausweitung der Einzelteil-Läger. *Bild 2* vermittelt eine ungefähre Vorstellung, wie vielfältig die Ausstattungen sein müssen.

3. Die Stückzahlen eines Autosupermodelles sind ohnehin meist geringer als bei Heimempfängern. Jährlich neue Modelle würden höchst unwirtschaftliche Fertigungen bedeuten. So sind auch bereits einige maßgebende Herstellerfirmen von Heimempfängern (Grundig, Telefunken) aus dem Autosupergeschäft ausgestiegen, wahrscheinlich weil die kleinen Serien nicht recht in die Betriebsstruktur hineinpaßten.

4. Die mechanische und klimatische Beanspruchung eines Autosupers durch Fahrten im Lastwagen auf schlechten Straßen, Tropenhitze und Winterkälte sind so groß, daß die Erprobung eines neuen Modelles viel langwieriger ist und viel mehr Sorgfalt erfordert als bei einem Heimempfänger.

Aus allen diesen Gründen haben sich erprobte, ausschließlich mit Röhren bestückte Autoempfänger weiterhin in den Programmen gehalten.

Dazu kommt, daß der Preis eines Nur-Röhrenmodelles für AM-Empfang trotz des Zerhackerumformers spürbar niedriger als der eines Transistor-Modelles ist. Das ist stark ausschlaggebend bei der Käuferklasse, die sich eben einen Klein- oder Mittelklassewagen leisten kann. So kostet z. B. der Blaupunkt-Autosuper Bremen mit MW- und LW-Bereich 169 DM, das Parallelmodell mit Transistoren im Nf-Teil kostet dagegen 199 DM, beides ohne Zubehör. Wegen dieser Preisspanne von 30 DM, die auch in ähnlicher Höhe

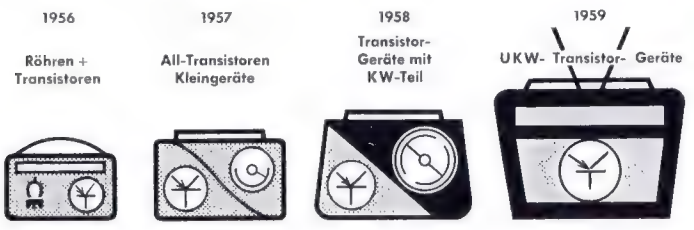
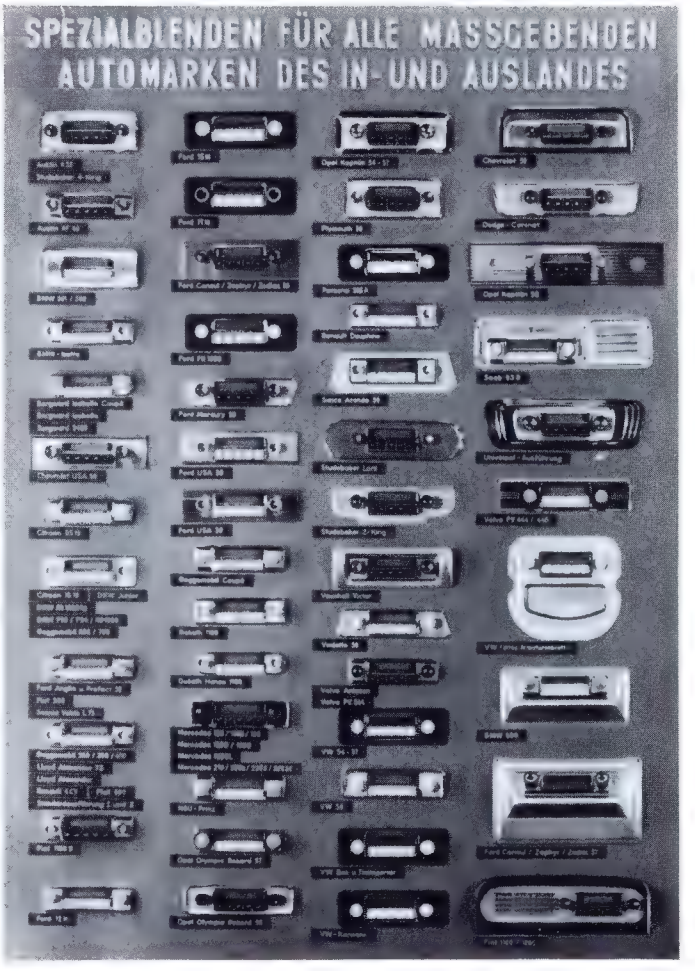


Bild 1. Vordringen der Transistortechnik bei der Herstellung von Reisesupern



Rechts: Bild 2. So vielfältig muß die Auswahl an Blenden für den Einbau von Autosupern in die Armaturenbretter von Kraftwagen sein (nach einer Schautafel der Blaupunkt-Werke)

bei teureren Modellen vorhanden ist, kann man die nur mit Röhren bestückten Ausführungen nicht aussterben lassen. Auch bei Exportgeräten und gegenüber der Konkurrenz spielen diese 30 DM eine große Rolle. Blaupunkt gab lediglich für das Automatikgerät Köln die Nur-Röhrenausführung auf und liefert das Modell Köln TR ausschließlich mit Transistor-Endstufe, weil bei diesem Luxusgerät der Preisunterschied prozentual zu gering wurde.

Bei dieser Gelegenheit sei übrigens einem Vorurteil gegen den mechanischen Zerhacker im röhrenbestückten Autosuper entgegengetreten. Selbst wenn man die wartungsfreie Lebensdauer eines Zerhackers nur mit 1000 Stunden ansetzt und eine Durchschnittsgeschwindigkeit des Wagens von 50 km/Std. annimmt (für reine Stadtfahrten zwar nicht zutreffend, aber Autobahnfahrten gleichen aus), dann kann man mit einer Zerhackerpatrone $1000 \times 50 = 50\,000$ Fahrkilometer lang hören. Nach dieser Kilometerzahl dürfte aber der Ersatz einer Patrone für 12 bis 15 DM kaum ins Gewicht fallen.

Bei der Frage der Röhrenbestückung ist auch auf die 6/12-V-Autosuper-Spezialröhren einzugehen. Bekanntlich ist von den deutschen Herstellern nur Philips in diese Röhrenserie eingestiegen. Bei den anderen Firmen besteht keine Neigung hierzu. Anerkannt wird, daß sich mit diesen Röhren hervorragende Autosuper für eine 12-V-Wagenbatterie bauen lassen, wobei bekanntlich einer der Vorteile der Wegfall des Zerhackers und des Gleichrichterteiles ist.

Bei 6-V-Wagenbatterien ist jedoch der aussteuerbare Teil der Röhrenkennlinie so kurz, daß bei den extremen Feldstärkeunterschieden des Autosuperempfanges der Eingangsteil leicht übersteuert wird oder Kreuzmodulationen auftreten. Philips hat dies bei seinen Geräten durch eine wirksame zusätzliche automatische Verstärkungsregelung im Eingangsteil behoben. Bei den anderen Herstellern wird man wahrscheinlich diese Entwicklungsstufe überspringen und bei etwaigen Neukonstruktionen gleich auf Volltransistorbestückung übergehen.

Für die gemischt bestückten Empfänger, also mit Röhren im Hf/Zf-Teil und Transistoren im Nf-Teil, sei nachdrücklich auf die Stromersparnis gegenüber reinen Röhrenempfängern hingewiesen. Hier seien die Daten der beiden Ausführungen des Gerätes Becker-Mexiko gegenübergestellt.

Bild 4. Der tragbare Reisesuper des Modells Westerland arbeitet mit 8 Transistoren, er leistet 200 mW und wird aus vier Monozellen bis zu 120 Stunden betrieben; der Lautsprecher hat 64 mm Durchmesser

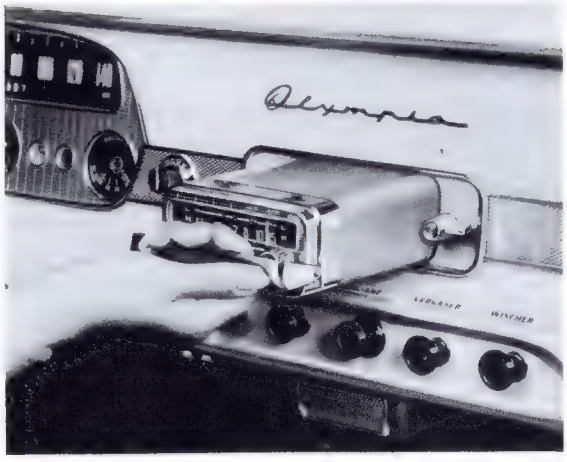


Bild 3. Der neue Blaupunkt-Volltransistor-Autosuper mit herausziehbarem Klein-Koffer. Wellenbereiche: 508...1680 kHz, 145...400 kHz. Im Wagen 4 W Ausgangsleistung durch fest eingebaute Transistor-Gegentakt-Endstufe und großen Wagenlautsprecher. Gesamtstromversorgung aus der Wagenbatterie

	Nur-Röhrenmodell	*Transistormodell*
Endstufe	1 Röhre EL 84	2 Transistoren TF 80/30
Sprechleistung	3,7 W	6 W
Leistungsbedarf	45 W	26 W
Preis	585.– DM	625.– DM

Man spart also pro Hörstunde rund 0,02 kWh, das macht bei den vorher angenommenen 1000 Fahrtstunden 2 kWh. Ein Kraftwagenexperte mag über die verschiedenen Wirkungsgrade von der Lichtmaschine bis zum Benzintank ausrechnen, wieviel Liter Benzin zum Erzeugen von 2 kWh im Kraftwagen notwendig sind. Wahrscheinlich dürfte die Differenz von 40 DM im Anschaffungspreis damit leicht ausgeglichen werden. Dazu kommt noch der Vorteil, daß man mit dem Transistorgerät längere Zeit bei stehendem Wagen hören kann, ohne die Starterbatterie zu sehr zu belasten. Aber, wie man sieht, selbst bei den teuren Modellen können die Firmen noch nicht auf die Nur-Röhrenausführung verzichten, das gilt besonders für den Export.

Der Reiseempfänger im Kraftwagen

Der Gedanke, den Reiseempfänger in einen Halter unter dem Armaturenbrett des Kraftwagens einzuschieben, um damit während der Fahrt zu hören, ist in den vergangenen Jahren oft propagiert worden, aber erst der vollständig transistorisierte Reiseempfänger dieses Jahrganges mit einer Sprechleistung von 1...1,3 W griff ernsthaft die Vorherrschaft des fest eingebauten Autosupers an. Beispiele für solche Geräte sind der Schaub-Touring T 400, Akkord-Tourist, Graetz-Joker. Die Verkaufsargumente sind recht überzeugend. Zum Camping und für das Hotelzimmer ist der Empfänger mit einem Griff aus dem Wagen genommen, im Auto wird er bei manchen Modellen aus der Wagenbatterie betrieben, dadurch wird die Sprechleistung größer, und die eingesetzten Trockenbatterien werden geschont[1]).

Ist also der Autosuper überholt? Bei den Autosuper-Herstellern sah man dieser Situation mit äußerster Gelassenheit entgegen. Man hatte dort seine Erfahrungen und wußte, daß 1...1,3 W Sprechleistung im fahrenden Wagen zu wenig sind. Motorengeräusche, Fahrgeräusche, selbst bei Luxuswagen die Windgeräusche bei hohen Geschwindigkeiten müssen durch mindestens 3,5 W Sprechleistung übertönt werden. Dazu kommt, daß bei diesen Universalkoffern, die in einen Halter unterhalb des Armaturenbrettes eingeschoben werden, die Schallabstrahlung ungünstiger ist als bei einem frontal oder leicht nach oben gerichteten Lautsprecher. Ein nicht zu übersehendes Argument liegt auch darin, daß ein Autoempfänger an dieser Stelle die Beinfreiheit beeinträchtigt und bei Unfällen zu Verletzungen Anlaß geben kann. Außerdem kann er während der Fahrt meist nur durch den Mitfahrer bedient werden, weil das Gerät ziemlich weit auf der rechten Wagenseite angeordnet ist.

Die Universalkoffer in der jetzigen Form sind daher dem bisherigen Autosuper nicht gefährlich.

Diese Erkenntnisse sind nicht neu. Die ungünstige Wirkung eines in Kniehöhe oder noch tiefer angebrachten Lautsprechers behandelten wir bereits 1952 in dem Aufsatz „Die Lautsprecheranordnung im Personenkraftwagen" in der damaligen Zeitschrift RADIO-MAGAZIN 1952, Heft 5, Seite 131.

Auf Seite 129 des gleichen Heftes findet sich eine weitere, unter den jetzigen Gesichtspunkten damals weit vorausschauende Arbeit. Ihr Titel lautete: „Vom Koffersuper zum Universalempfänger – Das letzte Glied der Entwicklungsreihe fehlt noch". In diesem Aufsatz wird auf die 1952 mit den Empfängern *Krefft-Pascha* und *Offenbach 52 Universal* beginnende Tendenz eingegangen, den Reiseempfänger für den Autoempfang herzurichten. Im Offenbach Universal wurde zu diesem Zweck bereits von der Batterie-Endröhre DL 92 bei Autoempfang auf eine EL 41 umgeschaltet, um die erforderliche höhere Sprechleistung zu erzeugen[2]). Diese EL 41 war mit in den Reiseempfänger eingebaut. Zum Schluß des Artikels im RADIO-MAGAZIN heißt es sinngemäß: „Ein richtiger Universalempfänger läßt sich dadurch verwirklichen, daß die Leistungs-Endstufe für den Autobetrieb gar nicht im Reiseempfänger selbst enthalten ist, sondern zusammen mit dem Zerhacker *fest im Kraftwagen sitzt*. Sogar eine Gegentakt-Endstufe mit $2 \times$ EL 41 ist auf diese Weise möglich! Der Koffer wird zum Autoempfang bequem auswechselbar über Messerkontakte angeschlossen, die Endröhre schaltet sich dabei selbsttätig um, und gleichzeitig kann eine normale Antenne in Funktion treten, um die Richtwirkung der eingebauten Antenne und die Abschirmung einer Stahlkarosserie zu umgehen. Wer keinen Kraftwagen besitzt, kauft nur das Grundgerät und vermeidet den Mehrpreis für den Kraftwagen-Zusatz. Eine solche Lösung stellt daher den wirklichen, heute noch nicht vorhandenen Universalempfänger dar. Welche Firma wird ihn wohl zuerst herausbringen?"

Nun, solche Universalmodelle sind jetzt, über sieben Jahre nach dem Erscheinen des damaligen Vorschlages, auf den Markt gekommen! Blaupunkt brachte zur Automobilausstellung im Herbst dieses Jahres in Frankfurt am Main das Modell *Westerland* heraus. Dies ist ein Volltransistor-Spezial-Autosuper

[1]) Dies gilt jedoch nicht für alle Modelle; z. B. ist beim Schaub-Touring kein Anschluß an die Wagenbatterie vorgesehen, damit die Störungen des Bordstromnetzes besser vom Empfänger ferngehalten werden. Außerdem ist, wie bereits erwähnt, der Betrieb eines Reiseempfängers aus Trockenbatterien sehr billig.

[2]) Vgl. FUNKSCHAU 1952, Heft 10, Seite 181.

mit MW- und LW-Bereich und einer Sprechleistung von 4 W. Der Stromverbrauch ist geringer als der einer Parkleuchte. Empfänger und Nf-Teil sind in einem kleinen, tragbaren Gehäuse untergebracht, das nach Herunterklappen eines Bügels aus dem Autosuperchassis, wie in *Bild 3* zu sehen, leicht herausgezogen werden kann.

Dieses kleine Transistor-Reisegerät enthält die Ferritantenne, einen permanentdynamischen Lautsprecher und einen Batteriesatz für 120 Betriebsstunden. Da dieses transportable Gerät ein Teil eines Autosupers ist, ist es besonders robust ausgeführt und besitzt eine hohe Empfangsleistung. Dieser Einschub erfüllt alle Wünsche nach einem transportablen Kleingerät für Hotel, Camping und als Zweitgerät für Heim und Garten *(Bild 4)*.

Dieser Autosuper Westerland dürfte in gewisser Weise eine Antwort auf die sich mehrenden Reisesuper für Kraftwagenbetrieb sein. Im Prinzip stellt er die optimale Lösung für einen kombinierten Reise- und Autoempfänger dar. Es bleibt zu untersuchen, ob damit nun der spezielle Autosuper entthront wird.

Nach dem gleichen Prinzip arbeitet das Gerät „Auto-Transistor" von Akkord, der anschließend auf dieser Seite besprochen wird.

Der Spezial-Autosuper bleibt!

Mehrere triftige Gründe sprechen dafür, daß selbst Geräte vom Typ Westerland den Spezial-Autosuper nicht verdrängen werden.

1. Forderung nach niedrigem Preis. Die getrennte Leistungs-Endstufe im Wagen einschließlich Stromversorgung, Lautsprecher und Montage und dazu der einschiebbare Reiseempfänger ergeben einen Preis, der weit höher liegen muß als bei einem bisherigen Spezial-Autosuper der untersten Preisklasse (vgl. Blaupunkt-Bremen 169.– DM, Blaupunkt-Westerland dagegen 288.– DM, beides ohne Zubehör). Wer rechnen muß, verzichtet also auch weiterhin auf das Kombigerät, läßt sich erst einen billigen Autosuper einbauen und kauft ein Jahr später einen Taschen- oder Reisesuper dazu oder umgekehrt.

2. Forderung nach Luxusgeräten. Bei Luxuswagen soll das Armaturenbrett harmonisch und einheitlich gestaltet sein. Dies führt beim speziellen Autosuper bereits zu der Vielfalt der Blenden, man vergleiche Bild 2. Wird der Wagen ab Werk mit Radio geliefert, so schreiben Hersteller, wie Daimler-Benz und BMW, sogar genau Material und Form der Knöpfe und die Farbe der Skalen vor. Das geht bei einem Kombigerät kaum zu machen. Außerdem würde bei herausgenommenen Reisesuperteil die im Armaturenbrett verbleibende leere Stelle wenig dekorativ sein, so wie ein Cowboy ohne Pistole im Halfter nicht mehr vollwertig wirkt ... Der Besitzer eines schweren Wagens wird sich auch ohne Schwierigkeiten einen zweiten getrennten Reiseempfänger leisten können.

3. Das Kombigerät erlaubt keine Suchlauf-Automatik. Die automatische Sendersuche beim Autoempfang ist aber so zweckmäßig und angenehm, daß man auf solche Geräte nicht mehr verzichten wird.

4. Mehrzweckgeräte verdrängen niemals die speziellen Einzelausführungen vollständig vom Markt. So blieben z. B. der Rundfunkempfänger mit „Fernseh-Tonbereich" und der Fernsehempfänger mit Rundfunkteil in der Minderzahl gegenüber den eigentlichen Rundfunk- und Fernsehempfängern.

Deshalb wird auch der spezielle, fest eingebaute Autosuper bestehen bleiben! Dazu kommt, daß die bisherigen Autosuperhersteller über ein gut eingespieltes Kundendienstnetz verfügen. Ein Mehrzweckgerät in der Art des Blaupunkt-Westerland erfordert beim Einbau aber bereits wieder eine Spezialwerkstatt. Erfahrungsgemäß übernimmt der normale Rundfunkhandel ungern solche Arbeiten.

Damit ist nicht gesagt, daß das Kombigerät wieder verschwindet, es wird viele Freunde finden und neben den bisherigen Taschen- und Reisesupern und neben den speziellen Autosupern einen dritten Typ des Empfängers für unterwegs darstellen. Limann

Universal-Empfänger „Akkord-Autotransistor"

Schon vor Jahren malten fortschrittliche Techniker das Wunschbild für einen kombinierten Reise-/Autoempfänger der Zukunft. Das Gerät sollte ein handlicher Superhet mit eigenen Batterien sein, der sich im Hotelzimmer oder beim Camping genauso verwenden läßt wie jedes andere Reisegerät. Im Kraftwagen sollte er in ein dafür vorgesehenes Fach eingeschoben werden, wobei entsprechende Steckvorrichtungen automatisch die Verbindungen zur Wagenbatterie, der Autoantenne sowie einer leistungsfähigen Endstufe mit einem größeren Fahrzeuglautsprecher herstellen. Dieses „Wunschgerät" ist jetzt in Gestalt des „Akkord-Autotransistor" auf dem Markt erschienen.

Der mit sieben Transistoren bestückte Empfänger ist mit sechs Kreisen versehen und enthält die Bereiche Mittel und Lang. Eine abgestimmte und geregelte Hf-Vorstufe verleiht ihm hohe Spiegelselektion und gute Schwundregel-Eigenschaften. Mit seinen Ausmaßen von 16,5 × 12 × 4,3 cm ist er etwa so groß wie ein Taschenbuch *(Bild 1)* und er läßt sich genauso leicht transportieren (1,1 kg) wie eine sehr kleine Damenhandtasche. Seine eingebauten vier Kleinstzellen dienen dabei zur Stromversorgung, und weil der Lautsprecher 8,5 cm Durchmesser aufweist, liefert er in Verbindung mit einer Transistor-Gegentakt-Endstufe eine überraschend gute Wiedergabe.

Für die Verwendung im Auto wird ein Einschubrahmen mitgeliefert, den man in das Armaturenbrett einbauen muß und der mit den eingangs erwähnten Steckvorrichtungen versehen ist *(Bild 2)*. Bei herausgezogenem Empfänger verschließt eine Klappe automatisch den Einschub-Ausschnitt und wirkt wie eine Zierblende. In den meisten Fällen reicht bereits die Lautstärke des Gerätelautsprechers bei weitem aus, weil bei der Speisung aus der Wagenbatterie in der Endstufe nicht mehr mit Sparbetrieb, sondern mit erhöhter Leistung gearbeitet wird. Die Lautstärke kann durch Hinzunahme eines größeren fest in das Armaturenbrett eingebauten Lautsprechers noch mehr erhöht werden, und für ganz anspruchsvolle Hörer steht ein zusätzlicher Transistorverstärker mit 4 W Ausgangsleistung zur Verfügung, den man auf Wunsch fest in das Fahrzeug einbauen kann. Empfänger und Zusatzverstärker lassen sich an 6- und 12-V-Bordnetzen betreiben.

Die ersten Angaben über das neue Gerät sind noch etwas spärlich, aber trotzdem lassen die knappen Formulierungen in den Fabrikangaben einige interessante Schlüsse zu: Der Einbau der Haltevorrichtung soll besonders einfach sein, zumal es eine Ausführung gibt, die bei beschränkten Platzverhältnissen (Kleinwagen, Kabinenroller) auch unter dem Armaturenbrett oder an der Lenksäule befestigt werden kann. Beim Kauf eines neuen Fahrzeuges läßt sich eine solche Halterung entfernen, ohne Spuren zu hinterlassen. Man kann also seinen Empfänger in das nächste Fahrzeug „mitnehmen" und büßt nicht – wie das bei Verkauf eines Gebrauchtwagens nun einmal üblich ist – einen erheblichen Wertanteil für das Autogerät ein. Letzterem kann man ohne weiteres eine lange Lebensdauer zutrauen, denn sein kunstlederbezogenes Metallgehäuse und die gedruckte Schaltung versprechen eine hohe mechanische Stabilität.

Der eingebaute Batteriesatz ermöglicht rund 50 Stunden lang einen vom „Bordnetz" unabhängigen Betrieb als Reiseempfänger, während man im Wagen, also bei Speisung aus dem Autoakkumulator, wochenlang (Camping) bei stehendem Motor hören kann, ohne die Fahrzeugbatterie dabei startunklar zu machen. Einige zusätzliche technische Daten gehen aus der Tabelle hervor. Fritz Kühne

Bild 1. Der Universal-Reise-Auto-Heimempfänger „Akkord-Autotransistor". Der oben sichtbare Bügel wird beim Betrieb als Reiseempfänger nach oben geklappt und dient als Traggriff

Technische Daten

Wellenbereiche: Mittel, Lang
Kreise: 6, davon drei abstimmbar
Bestückung: 7 Transistoren, 3 Dioden, 2 Stabilisationszellen
Antennen: Ferritantenne, Anschluß für Autoantenne
Eingebaute Batterien: 4 Kleinstzellen, bei Autoanschluß wahlweise 6- oder 12-V-Fahrzeugbatterie, wahlweise Minus oder Plus am Chassis
Maße/Gewicht: 16,5 × 12 × 4,3 cm/1,1 kg
Richtpreis: 235 DM

Bild 2. Das Gerät wird im Kraftwagen in eine fachartige Haltevorrichtung eingeschoben und dabei automatisch an die Fahrzeugantenne, die Bordbatterie und gegebenenfalls an einen größeren Wagenlautsprecher angeschlossen

„Pro Masche 10 Pfg..."

Die Funkentstörung von Repassiermaschinen

Seit einigen Jahren machen sich die sogenannten Repassiermaschinen, die zum Aufnehmen von Laufmaschen bei Damenstrümpfen dienen, mehr und mehr als Funkstörer bemerkbar. Man findet diese Maschinen nicht nur in Textil- und Strumpfhandlungen, sondern in letzter Zeit sogar auch in Tabaksläden und ähnlichen kleineren Geschäften. Darüber hinaus werden die Geräte nach Feierabend gern von den Besitzern oder Angestellten dieser Unternehmen mit nach Hause genommen, wo die Arbeit fortgesetzt wird. Daher stören diese Maschinen häufig auch dort den Rundfunk- und Fernsehempfang, wo man sie gar nicht vermutet.

Es handelt sich bei ihnen gewöhnlich um hochtourige Einphasen-Kollektormotore mit Leistungen zwischen 40 und 100 W. Sie verursachen, sofern sie nicht ausreichend funkentstört sind, neben Störungen des Lang-, Mittel- und Kurzwellenempfangs vornehmlich stärkste Störungen des UKW- und Fernseh-Rundfunkempfangs. Man findet diese Störquellen am ehesten innerhalb des UKW- bzw. Fernsehbereiches mit einem den Feldstärkewert unmittelbar anzeigenden Meßgerät. In vielen Fällen ist eine systematische Suche gar nicht erforderlich, denn das typische Störgeräusch dieser Repassiermaschine (kurz aufeinanderfolgende Schaltknacke mit anschließendem singenden Motorengeräusch unterschiedlicher Frequenz, oft nur wenige Sekunden anhaltend) und in der näheren Nachbarschaft ein Schild „Pro Masche 10 Pfennig" oder so ähnlich verraten leicht den Ursprung dieser Störungen.

Während die Funkentstörung der unteren Frequenzbereiche bei diesen Maschinen keine nennenswerten Schwierigkeiten bereitet, erfordert die UKW- und Fernseh-Entstörung meist besondere Funkentstörungsmittel, die zudem experimentell ermittelt werden müssen.

Aus *Bild 1* ist oben der Verlauf der Funkstörspannung einer Repassiermaschine zu ersehen, die mit unzureichenden Funkentstörmitteln ausgerüstet war. Die sich nach der in *Bild 2* gezeigten Entstörung ergebende restliche Funkstörspannung ist aus Bild 1 unten zu entnehmen. Für die Frequenzbereiche oberhalb von 30 MHz wird die Funkstörung nicht mehr durch Angabe der Funkstörspannung, sondern durch Angabe der Funkstörfeldstärke ausgedrückt. Die angegebenen Meßwerte der *Tabelle* beziehen sich hier auf eine Meßentfernung von 10 m bei einer Höhe des Meßdipols von 3 m über dem Erdboden. Es sei hierbei erwähnt, daß es für die Funkstörfeldstärke derartiger Maschinen zur Zeit noch keine Funkstörungsgrenzwerte gibt.

Bild 3 zeigt schließlich eine Schaltung, die zusätzlich eine Entstörung des Fußkontaktes (häufig als Stufenschalter ausgebildet) enthält und bei der die Funkentstörung für die oberen Frequenzbereiche mit Hilfe von Ferroxcube-Perlen, die wenig Platz wegnehmen, durchgeführt wurde. Aus beiden Beispielen ist zu entnehmen, daß eine wirksame Funkentstörung hier nur mit speziellen UKW-Funkentstörmitteln erzielt werden kann. Nicht zu vergessen ist hierbei, daß auch die Funkentstörmittel von ihrer Wirksamkeit erheblich verlieren, wenn der mechanische Zustand der Maschine nicht mehr einwandfrei ist. Oft wird es sich nicht vermeiden lassen, den Kollektor abzudrehen oder die Kohlen zu erneuern, wenn man mit billigen Entstörmitteln eine wirksame Funkentstörung erreichen will. Auch sollte man stets den Fußkontakt bzw. Schleifer vor Beginn der Funkentstörungsarbeiten gründlich nachsehen und erst dann Funkentstörmittel einbauen, wenn die erwähnten Kontakte in Ordnung sind.

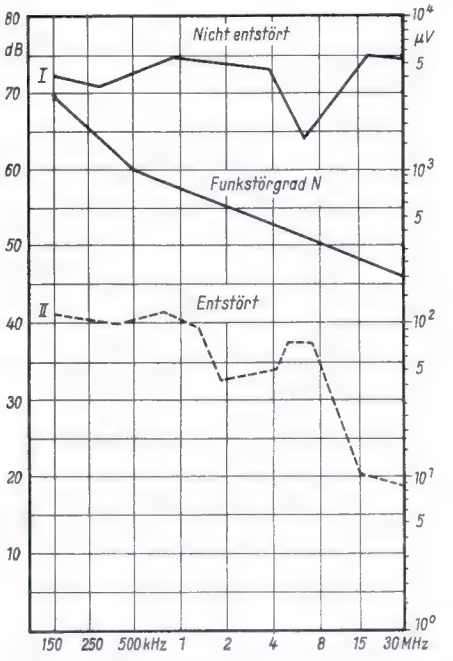


Bild 1. Verlauf der Funkstörspannung vor und nach der Funkentstörung. Der Funkstörgrad Normal (N), der für Maschinen dieser Art, wenn sie auf Wohngelände betrieben werden, verlangt wird, ist nach der in Bild 2 gezeigten Entstörung an keiner Stelle der Kurve mehr erreicht worden. Messung nach VDE 0877

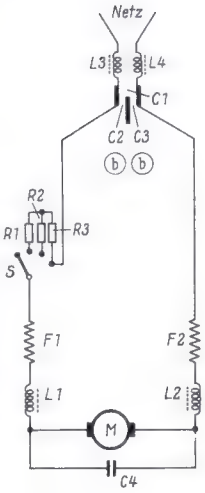


Bild 2. C 1, C 2 und C 3 sind mit L 3 und L 4 in einer Entstöreinheit zusammengefaßt, Typ S & H Nr. SKR 1379. C 1 = 0,1 µF, C 2 und C 3 haben je 2,5 nF als Berührungsschutzkapazität, C 4 = 5 nF keramisch, L 1 und L 2 sind UKW-Drosseln mit Siferritkern, 0,5 A und 200 µH, Typ B 82501 CC 14, Drosseln direkt an die Bürsten löten. F 1 und F 2 sind die Feldwicklungen, S ist der Fußschalter, R 1...R 3 sind Widerstände zum Einstellen der Tourenzahl des Motors

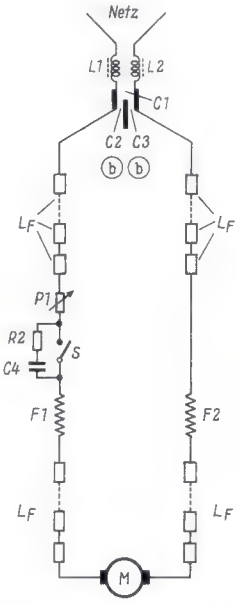


Bild 3. Mit dieser Schaltung wurde der Funkstörgrad N erheblich unterschritten, so daß der Fernsehempfang nicht mehr gestört wurde. C 1, C 2 und C 3 sind mit L 1 und L 2 in einer Entstöreinheit zusammengefaßt, Typ Hydra 9636; L 1 und L 2 haben je 2,5 mH; C 1 = 0,1 µF; C 2 und C 3 haben je 5 nF. L_F sind Valvo-UKW-Ferroxcube-Perlen, die über den Leiter geschoben werden. Insgesamt wurden hier 40 Perlen verwandt, Typ VK 210 29/3 B. F 1 und F 2 sind Feldwicklungen, R 1 ist ein Widerstand oder eine Widerstandskette für die Drehzahleinstellung, S ist der Fußschalter. C 4 hat 0,5 µF und R 2 100 Ω

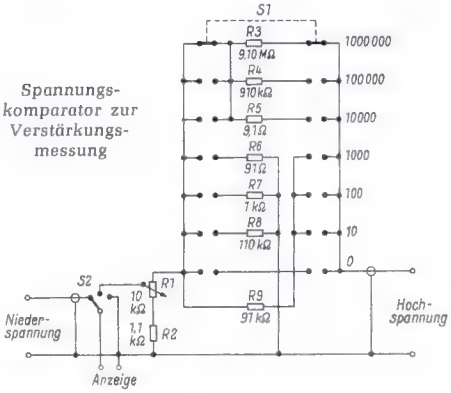
Zu Bild 2: Funkstörfeldstärke in µV/m, gemessen in 10 m Entfernung

Frequenz: MHz	Vor der Funkentstörung: µV/m	Nach der Funkentstörung: µV/m
50	300	20
60	320	25
80	280	< 10
90	290	< 10
100	190	< 10
150	210	< 10
170	150	–
180	160	–
190	210	–
200	140	–
210	120	–
230	170	–

Verstärkungsmessung durch Spannungsvergleich

Die Größe der Spannungsverstärkung eines Gerätes ist der Quotient aus Ausgangs- und Eingangsspannung. Er kann recht einfach dadurch ermittelt werden, daß die Ausgangsspannung einem geeichten Spannungsteiler zugeführt und dort auf die Höhe der Eingangsspannung herabgesetzt wird. Dann zeigt das Teilungsverhältnis des Spannungsteilers die Größe der Spannungsverstärkung an.

Bei der Anordnung nach dem *Schaltbild* wird eine Tonfrequenzspannung an den Eingang des zu untersuchenden Verstärkers und zugleich an den mit Niederspannung bezeichneten Anschluß gegeben. Die Ausgangsspannung des Verstärkers wird an die mit Hochspannung bezeichneten Buchsen gelegt. Wird an die Anzeigebuchsen ein Elektronenstrahloszillograf oder ein möglichst hochohmiger Tonfrequenz-Spannungsmesser gelegt, so kann durch Umschalten von S 2 sowohl die Niederspannung als auch der aus dem Spannungsteiler kommende Teil der Hochspannung gemessen werden. Werden beide Anzeigen durch Einstellen von S 1 und R 1 gleich hoch gemacht, so zeigen der Dämpfungsfaktor der Schalterstellung und der Drehwinkel des geeichten Potentiometers R 1 die Größe der Verstärkung an. In der gleichen Weise können auch beliebige Wechselspannungen miteinander verglichen werden. –dy



Pugh Jr., J. E.: Audiophil's Signal-Level Comparator. Radio-Electronics, Januar 1959, Seite 76

FUNKSCHAU-Einbanddecken und Jahresbände

aus einem kleinen Vorrat können wir an unsere Abonnenten folgendes liefern:

Einbanddecken für den Jahrgang 1958

zum Preise von **3.60 DM** zuzügl. 70 Pfg. Versandspesen. Bitte bei der Bestellung angeben, ob Decken mit *schmalem* Rücken (nur für den Textteil) oder mit breitem Rücken (für die kompletten Hefte mit Umschlägen sowie Anzeigen- und Nachrichtenteil) gewünscht werden.

Komplette Jahrgänge 1957 und 1958

in Original-Halbleinendecke gebunden zum Preise von je **36 DM** zuzüglich 70 Pfg. Versandkosten.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · KARLSTR 35
Postscheckkonto München 5758

Autoempfänger 1959/60

Fabrikat und Type	Kreise AM/FM	Bereiche U	Bereiche K	Bereiche M	Bereiche L	Bestückung Röhren	Bestückung Transistoren	Bestückung Endstufe	Abstimm-Automatik	Tasten Gesamtzahl	Tasten davon Stationstasten	Baugruppen (E = Empfangsteil, S = Stromversorgg., ES = E mit eingebautem S, L = Lautsprecher, V = Verstärker)	Betriebsspannung	Besonderheiten	Preis (ohne Zubehör) DM
Becker															
Monte Carlo M	6			●		4		EL 86				ES + L	6/12		163.–
Monte Carlo LM	6			●	●	4		EL 86		1		ES + L	6/12		169.–
Monte Carlo TG/LM	6			●	●	3	3	2 × TF 80/30		1		ES + L	6/12		199.–
Europa M	7			●		5		EL 84		5	5	E + S + L	6/12		255.–
Europa LM	7			●	●	5		EL 84		5	5	E + S + L	6/12		269.–
Europa MU	7/11	●		●		6		EL 84		5	5	E + S + L	6/12		328.–
Europa LMU	7/11	●		●	●	6		EL 84		5	5	E + S + L	6/12		335.–
Brescia	7			●		6		EL 84	●	1		E + S + L	6/12	Fernbedienung und Gegentakt-Endstufe lieferbar	525.–[1]
Le Mans	7			●	●	6		EL 84	●	1		E + S + L	6/12	siehe „Brescia"	545.–[1]
Mexico	7/11	●		●		8		EL 84	●	1		E + S + L	6/12	siehe „Brescia"	585.–[1]
Mexico TG	7/11	●		●		7	3	2 × TF 80/30	●	1		E + S + L		Fernbedienung	
Reims U[2]	2		●			2		–		7		–	6/12	Vorsatzgerät für 6 KW-Bereiche	90.–
Blaupunkt															
Bremen	6			●	●	4		EL 84		2		ES + L	6/12		169.–
Bremen TR	6			●	●	3	3	2 × TF 80/30		2		ES + L	6/12		199.–
Hamburg	7			●	●	5		EL 84		5	5	ES + L	6/12	Omnimat-Wähler	239.–
Hamburg TR	7			●	●	4	3	2 × TF 80/30		5	5	ES + L	6/12	für 24 V = 249 DM. Omnimat-W.	259.–
Stuttgart TR	6		●	●	●	4	3	2 × TF 80/30		5	5	ES + L	6/12	Omnimat-Wähler	269.–
Hannover	7		4	●		5		EL 84		5	5	E + S + L	6/12	Omnimat-Wähler	279.–
Frankfurt	6/12	●		●	●	6		EL 84		5	5	E + S + L	6/12	Omnimat-Wähler	315.–
Frankfurt TR	6/12	●		●	●	6	3	2 × TF 80/30		5	5	E + S + L	6/12	für 24 V = 355 DM. Omnimat-W.	345.–
Köln TR	6/11	●		●	●	6	3	2 × TF 80/30	●	3		E + S + L	6/12	Fernbedienung	485.–
München III TR	6		●	●	●	4	3	2 × TF 80/60		5	5	E + S + L	12/24	Omnibusgerät mit Omnimat	545.–
München IV TR	6/12	●		●	●	6	3	2 × TF 80/60 Z		5	5	E + S + L	12/24	Omnibusgerät mit Omnimat	595.–
München V TR	6/11	●		●	●	7	3	2 × TF 80/60 Z	●	3		E + S + L	12	Omnibusgerät mit Fernbedienung	725.–
KV 800 [2]	3		●			1		–		9			6/12	Vorsatzgerät für 8 KW-Bereiche	90.–
Emud															
Voxson	5			●			6	2 N 351				E + SL	6/12	Mit dem Rückspiegel zusammengebautes Kleinstgerät	189.50
Philips															
Paladin 384	6			●	●	3		EL 95				E + S + L	6/12	Vollsicht- od. Normalskala	158.–
Paladin 382	6			●	●	4		EL 84		2		E + S + L	6/12	Vollsicht- od. Normalskala	179.–
Paladin 484	8			●	●	5	3	2 × OC 30		5	5	E + S + L	6/12	Niedervolt-Röhr. u. Transistoren	258.–
Paladin 581	8/15	●		●	●	7	3	2 × OC 30		5	5	E + S + L	6/12	Niedervolt-Röhr. u. Transistoren	345.–
Paladin 661	7/11	●		●	●	8		EL 84	●	5	5	E + S + + A[3] + L	6/12	Motorabstimmung für Rechts- und Linkslauf	485.–
Paladin 761	7/11	●		●	●	10		2 × EL 84	●	5	5	E + S + + A[3] + L	6/12	Gegentakt-Endstufe	530.–
Wandel und Goltermann															
Zikade M	6			●		4		EL 84				ES + L	6/12		168.–
Zikade ML	6			●	●	4		EL 84		2		ES + L	6/12		178.–
Zikade U II	6/11	●		●		7		EL 86		5	5	E + S + L	6/12	als Ein- oder Anbaugerät erhältl.	317.–
Zikade U-Kleinbus	6/11	●		●		8		EL 84		5	5	E + SV + L	6/12	Mikrofonanschluß	445.–
Gamma Achat	7/11	●		●	●	7	3	2 × 2 N 257	●	1		E + S + L	6/12	Fernbedienungs-Anschluß	565.–
Zikade A-Kleinbus	7/11	●		●		10		EL 84	●	1		E + SV + L	6/12	Mikrofonanschluß	598.–
Gamma Merkur	7/11	●		●	●	7	3	2 × 2 N 257	●	4		E + SV + L	12	Mikrofon- und Tonbandanschluß	823.10
Gamma Tourist T	7/11	●		●	●	7	3	2 × 2 N 257	●	4		E + SV + L	12	wie „Gamma Merkur", aber 12 W Nf	1060.–

1) = mit Lautsprecher 2) = KW-Konverter 3) = Automatik-Teil

Reise-, Taschen- und Reise-Autoempfänger 1959/60

Fabrikat und Type	Art: Reisegerät	Art: Taschensuper	Art: Reise-Autosuper	Kreise AM/FM	Bereiche: U	Bereiche: K	Bereiche: M	Bereiche: L	Bestückung: Röhren	Bestückung: Transistoren	Bestückung: Endstufe	Stromversorgung: Batterie	Stromversorgung: Netz	Stromversorgung: Autobatterie	Eingebaute Batterien: Heiz- oder Transist.-Batt.	Eingebaute Batterien: Dauerakku.	Eingebaute Batterien: Anodenbatt.	Maße (auf 0,5 cm abgerundet) cm	Gewicht kg	Besonderheiten	Preis (Richtpreis) DM
AEG																					
Carina		●		5			●			6	OC 604 spez	●			●			15 × 8 × 4	0,5	Anschluß für Kleinhörer	**129.–**
Akkord																					
Kessy	●			8			●	●		7	2 × GFT 32	●			●			23 × 16 × 7	1,7	Anschluß für Außenantenne	**189.–**
Akkord-Autotransistor		●	●	6			●	●		7	2 × OC 74	●		●	●			16,5 × 12 × 3	1,1	zusätzliche Einbau-Endstufe erhältlich	**235.–**
Pinguin K 59	●			7		● ● ●	●			9	2 × TF 77	●			●			31,5 × 22 × 12	3,15	drei KW-Bereiche	**238.–**
Tourist	●		●	8			●	●		8	2 × TF 77/30	●		●	●			26 × 19 × 8	3	Einschubhalter für Auto = 35 DM	**288.–**
Pinguin U 60	●			8/9	●	●	●	●		8	2 × OC 74	●		●	●			31,5×21,5×12	3,1		**298.–**
Transola-Lux 59	●			7/9	●	● ●	●	●	5	5	2 × TF 77	●	●	○	●	●		38×15,5×29,5	7	automat. Netz-Batterie-Umschaltung	**439.–**
Blaupunkt																					
Westerland	●	●	●	7			●	●		8	Gegentakt	●		●	●			11 × 5,5 × 18,5	1,25	für Autoeinbau Einschubkassette mit eigener 4-W-Endstufe	**288.–**
Braun																					
Taschenempfänger T 3		●		5			●	●		6	2 × OC 72	●			●			15 × 8 × 4	0,5		**125.–**
Taschenempfänger T 4		●		5		●	●	●		7	2 × OC 72	●			●			15 × 8 × 4	0,5	mit ansteckbarem Phonoteil u. Tragetui	**215.–**
Transistor k	●			6		●	●	●		7	2 × OC 404 spez	●			●			29,5 × 20,5 × 9,5	3,1		**220.–**
Graetz																					
Susi 830		●		5			●	●		6	2 × OC 72	●			●			16 × 9 × 3,5	0,54	Anschluß für Kopfhörer und Hilfsantenne	**125.–**
Joker 834			●	7/10	●	●	●	●		9	2 × OC 74	●			●			29 × 18 × 10	3	Anschluß für Autoantenne und Autolautsprecher	**299.–**
Grundig																					
Transistor-Box 60	●			5			●			5	2 × OC 72	●			●			17 × 13 × 7	0,9	Ledergehäuse	**99.50**
Micro-Transistor-Boy		●		5			●			6	2 × OC 72	●			●			11,5 × 7,5 × 3	0,3	Anschluß für Kleinhörer	**116.–**
Taschen-Transistor-Boy		●		5			●	●		6	2 × OC 74	●			●			15 × 9 × 4	0,55	Anschluß für Kleinhörer	**129.–**
Music-Transistor-Boy	●			7			●	●		6	2 × OC 74	●			●			20×13,5×7,5	1,4	Anschluß für Kleinhörer, Ledergeh.	**139.–**
Music-Transistor-Boy E	●			7		●	●			6	2 × OC 74	●			●			20×13,5×7,5	1,4	Teleskop-Antenne, Höreranschluß	**156.–**
Transistor-Luxus-Boy E	●			8		● ●	●			8	2 × OC 74	●			●			21 × 14 × 6	1,3	Teleskop-Antenne, Höreranschluß	**186.–**
Teddy-Boy Luxus	●			8/10	●		●	●	7		DL 96	●	●		●	○	●	31 × 20 × 13	4,5	mit UKW-Teleskop-Antenne	**228.–**
Teddy-Transistor-Boy	●		●	7/12	●		●	●		8	2 × OC 74	●		●	●			31 × 20 × 13	3,4	mit UKW-Teleskop-Antenne	**279.–**
UKW-Concert-Boy	●		○	8/12	●	●	●	●	9		DL 96, EL 95	●	●	○	○	●	●	43 × 25 × 18	7,8	eigene Endröhre für Netzbetrieb, UKW-Teleskop-Antenne	**339.–**

Fabrikat und Type	Art: Reisegerät	Art: Taschensuper	Art: Reise-Autosuper	Kreise AM/FM	Bereiche: U	Bereiche: K	Bereiche: M	Bereiche: L	Bestückung: Röhren	Bestückung: Transistoren	Bestückung: Endstufe	Stromversorgung: Batterie	Stromversorgung: Netz	Stromversorgung: Autobatterie	Eingebaute Batterien: Heiz- oder Transist.-Batt.	Eingebaute Batterien: Dauerakku.	Eingebaute Batterien: Anodenbatt.	Maße (auf 0,5 cm abgerundet) cm	Gewicht kg	Besonderheiten	Preis (Richtpreis) DM
Loewe-Opta																					
Terry 4900		●		6			●			6	2 × OC 72	●			●			7 × 11,5 × 3	0,32	Anschluß für Kleinhörer	**125.–**
Tilly 4920	●		○	6			●	●	4		DL 96	●	●		○	●	●	22,5×15×5,5	1,6	Eingebaute Ladevorrichtung. Anschluß für Autoantenne	**125.–**
Lord 4930	●			7			●	●		6	2 × OC 72	●			●			26 × 18 × 7,5	1,8		**179.–**
Lissy 4950	●			7/11	●	●	●	●	7		DL 96	●	●		●	●	●	33,5×26×12	4,8	mit Lade- und Regeneriervorrichtung	**269.–**
Metz																					
Babyphon 102	●			10		○	● ○	●		7	2 × OC 74	●		○	●[1]			23,5 × 23,5 × 11,5	2,5	mit eingebautem Plattenspieler	**247.–**
Babyphon 201	●			12/8	●		●		7		DL 94	●			● ●[2]		●	34×27×14,5	5	mit eingebautem Plattenspieler Netzgerät = 37 DM	**289.–**
Nordmende																					
Minibox		●		5			●	●		6	2 × OC 72	●			●			15,5×8,5×4,5	0,56	Anschluß für Kleinhörer	**125.–**
Mambo	●			8			●	●		7	2 × OC 74	●			●			22 × 16,5 × 7	1,7		**165.–**
Clipper	●		○	8			●	●		7	2 × OC 74	●			●			22,5×16,5×7	1,7	Anschluß für Autoantenne	**179.–**
Clipper K	●		○	8		●	●			7	2 × OC 74	●			●			22,5×16,5×7	1,7	Teleskop-Antenne. Anschluß für Autoantenne	**189.–**
Transita	●		○	5/12	●		●	●		9	2 × OC 74	●			●			22,5 × 17 × 8	2	Teleskop-Antenne. Anschluß für Autoantenne	**258.–**
Philips																					
Fanette		●		5			●			7	2 × OC 72	●			●			16 × 9 × 3,5	0,5	Anschluß für Kleinhörer	**148.–**
Evette	●			8			●	●		7	2 × OC 72	●			●			26,5×17,5×9	2,5	Anschluß für Autoantenne	**215.–**
Jeanette		●		5			●			7	2 × OC 72	●			●			23 × 9 × 4	0,75	mit eingeb. Schalt- und Weckuhr	**225.–**
Georgette	●			6/11	●		●	●	7		DL 96	●	●		●	○	●	32×21,5×12	4,2	mit Lade- und Regenereinrichtung	**238.–**
Henriette	●			8		● ●	●	●		7	2 × OC 72	●			●			31 × 21 × 10	3,3	abschaltbare Skalenlampe, Anschluß für Autoantenne	**268.–**
Annette	●		○	6/12	●		●	●	7		DL 96	●	●	●	●	●	●	34,5 × 24 × 14,5	4,8	Ladung bei Netz- und Autobetrieb. Regenerierung bei Netzbetrieb	**282.–**
Colette	●		○	6/11	●		●	●		9	2 × OC 74	●			●			33 × 22 × 11	3	Anschluß für Autoantenne und TA	**298.–**
Rex-Plastic																					
Bambino	●			1			●			2	OC 304	●			●			13,5×7,5×9,5	0,38	in mehreren Farben erhältlich	**49.50**
Bambinetta	●			5			●			4	OC 305	●			●			13,5×7,5×9,5	0,46	desgl.	**79.50**
Rexetta	●			5			●			4	2 × GFT 32	●			●			17 × 9 × 4,5	0,6	desgl.	**85.–**
Sextetta	●			6			●			6	2 × GFT 32	●			●			17 × 9 × 4,5	0,6	desgl.	**99.50**

[1]) gleichzeitig für Plattenspieler [2]) für Plattenspieler

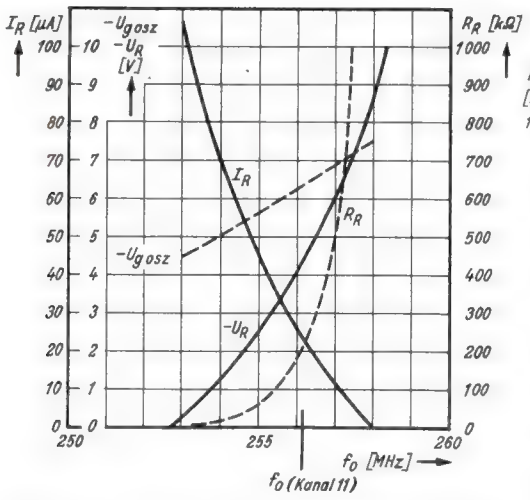
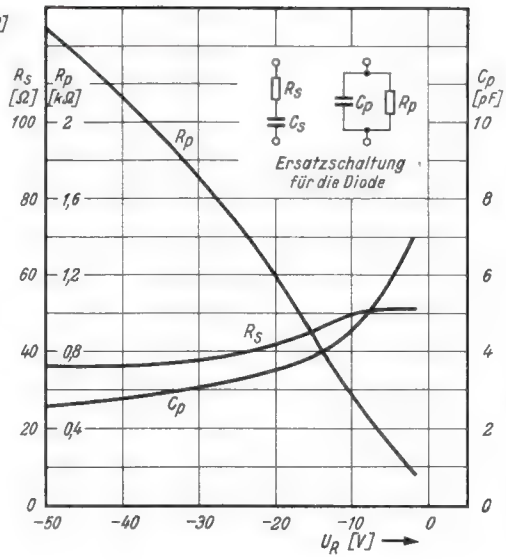


Bild 5. Regelkennlinien der Schaltung nach Bild 4. C_s = 2 × je 3 pF. R_d = 2 × je 4,7 kΩ. Diode OA 5. (f_0 ohne Nachstimmschaltung = 269 MHz, $-U_{g\,osz}$ = 7,1 V)



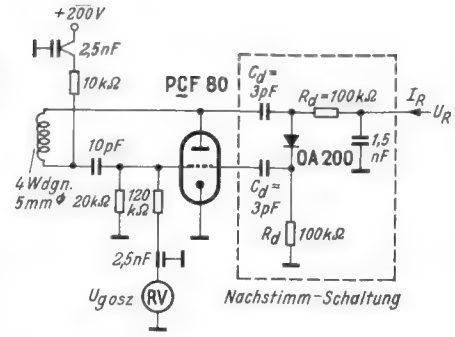


Bild 7. Oszillatorschaltung mit der Valvo-Silizium-Diode OA 200 zur Feinabstimmung in Sperr-Richtung (d. h. I_R = 0)

Links: Bild 6. C_p, R_s und R_p in Abhängigkeit von der Spannung U_R (in Sperr-Richtung) für die Valvo-Silizium-Flächendiode OA 200 bei f = 200 MHz

gespeist werden. Eine besondere Gleichspannungs- bzw. Gleichstrom-Verstärkerstufe zwischen Diskriminator und AFR-Diode ist nicht erforderlich.

1.2 *Abstimmung mit einer Diode in Sperr-Richtung*

In Sperr-Richtung verhält sich eine Halbleiter-Diode wie eine spannungsabhängige Kapazität. Für die Verwendung in Nachstimmschaltungen sind – wegen ihrer größeren Kapazitätsänderung – Flächendioden (z. B. die Siliziumdioden Valvo OA 200 und OA 202) geeigneter. Die Dioden-Kapazität C_d in Abhängigkeit von der Spannung U_R ist durch die Gleichung

$$C_d \approx \frac{A}{U^p}$$

gegeben. Die Größe der Konstanten A und p ist von der Konstruktion der Diode abhängig. p ist im Mittel 0,5. Die Konstante A ergibt sich aus der Nennkapazität der Diode = $C_{d\,(4\,V)}$, d. h. aus der Kapazität bei 4 V Sperrspannung.

In *Bild 6* sind für die OA 200 der Paralleldämpfungs-Widerstand R_p und die Diodenkapazität C_d in Abhängigkeit von der Regelspannung aufgetragen. Rechnet man die Parallelschaltung R_p, C_p in eine gleichwertige Serienschaltung R_s, C_s um, so erhält man für R_s den in Bild 6 eingezeichneten Verlauf. R_s ist innerhalb des Bereiches der Regelspannung von –2...–50 V also nur einer geringen Änderung unterworfen. Die Diode kann somit als eine Serienschaltung eines ohmschen Widerstandes von R_s = 40...50 Ω mit einer spannungsabhängigen Kapazität C_s aufgefaßt werden. Die starke Änderung von R_p ist bedingt durch die Kapazitätsänderung wegen der Transformation

$$R_p = R_s \left[1 + \frac{1}{(R_s\,\omega\,C_s)^2} \right]$$

Aus dieser Transformation kann auch der Verlauf von R_p als Funktion der Frequenz ermittelt werden (wenn R_s bekannt ist). Die Dämpfung durch die Diode in Sperr-Richtung wird demzufolge bei UHF entsprechend größer werden, bis bei $\omega = \infty$ der Grenzwert $R_{p\,min} = R_s$ erreicht ist.

Bild 7 zeigt eine Oszillatorschaltung mit der Diode Valvo OA 200. Mit der angegebenen Dimensionierung wird eine maximale Verstimmung von $\Delta f/f$ = 2 % bzw. Δf = 5 MHz im Kanal 11 bei einer Kreiskapazität von 12 pF zwischen Gitter und Anode (wie auch in Bild 4) erreicht.

In *Bild 8* ist über der Oszillatorfrequenz die zur Verstimmung erforderliche Regelspannung $-U_R$ aufgetragen. Die Regelsteilheit der Diodenschaltung beträgt danach für ± 1 MHz Verstimmung S_D = + 12 bzw. –7 V/MHz. Da der Diodenstrom I_R im Regelbereich wesentlich kleiner als 1 µA ist, arbeitet die Schaltung sehr hochohmig. Wegen des größeren Regelspannungsbedarfes ist ein Gleichspannungs-Verstärker zwischen dem Diskriminator und der Nachstimmschaltung erforderlich. Aus dem Verlauf der Oszillatoramplitude $-U_{gosz}$ wird deutlich, daß die Dämpfung des Oszillatorkreises mit der OA 200 in Sperr-Richtung geringer als die in der Schaltung nach Bild 4 ist. Als weiterer Vorteil der OA 200 muß auch die max. zulässige Umgebungstemperatur von + 125° C gegenüber + 75° C bei Germaniumdioden (wie z. B. OA 5, OA 81, OA 85, OA 91 und OA 95) angesehen werden.

2. Diskriminatorschaltung mit Regelspannungsverstärker für eine Nachstimmschaltung mit der Diode OA 200 in Sperr-Richtung

Bild 9 zeigt die Gesamtschaltung. An die letzte Zf-Verstärkerstufe des Fernsehempfängers wird eine Hf-Verstärkerstufe aperiodisch angekoppelt. Im Anodenkreis dieses Hf-Verstärkers liegt die Diskriminatorschaltung. Sie soll möglichst dämpfungsarm ausgeführt werden, um eine große Steilheit der Diskriminatorflanke und eine hohe Hf-Verstärkung zu erzielen. Die Dioden-Ableitwiderstände wurden deshalb zu 1 MΩ gewählt.

In dem hier beschriebenen Beispiel des Diskriminatorfilters wurde die Kopplung kapazitiv ausgeführt. Um Streuungen der Kopplung – und damit der Amplitude und der Bandbreite – klein zu halten, sollen die Streukapazitäten des Sekundärkreises gegen Masse möglichst niedrig sein.

Bei einer Zf-Spannung von 50 mV_{eff} am Gitter der PCF 80 ergibt sich eine Amplitude der Diskriminatorkurve von 7 V_{ss}. Die Bandbreite beträgt 0,8...1 MHz, gemessen vom höchsten bis zum tiefsten Punkt der Diskriminatorkurve. Die Flankensteilheit dieser Kurve beträgt dann im Mittel

$$S_{F\,50\,mV} \approx 11\ V/MHz.$$

Die maximale Diskriminator-Ausgangsspannung beträgt (bei entsprechend hoher Eingangsspannung am Gitter der PCF 80) mit den Valvo-Dioden OA 79 etwa 25 V_{ss} (vom höchsten bis zum tiefsten Punkt). Damit ergibt sich eine maximale Flankensteilheit der Diskriminatorkurve von etwa

$$S_{F\,max}\ 35\ V/MHz.$$

Mit der Valvo-Diode OA 81 läßt sich maximal etwa eine Amplitude von 80 V_{ss} erzielen, jedoch ist der Wirkungsgrad gegenüber der OA 79 schlechter (es ist für gleiche Diskriminator-Ausgangsspannung etwa die doppelte Eingangsspannung erforderlich).

Die Diskriminator-Ausgangsspannung gelangt dann an das Gitter des Regelspannungs-Verstärkers. Dieser ist in Brückenschaltung ausgeführt und kann gegen Änderungen der Netzspannung kompensiert werden. Deshalb ist keine Stabilisierung der Speisespannung erforderlich. Wird bei U_g = 0 V gegen Masse U_R = 10 V mit R_k eingestellt, ergibt sich eine optimale Kompensation gegen Änderungen der Netzspannung (die Einflüsse der Betriebsspannung U_b und der Heizspannung U_f sind gegensinnig). Bei der Einstellung ist zu beachten, daß sich die für die Ausgangsspannung U_R in Bild 1 eingezeichnete Polarität ergibt (andernfalls stimmt die Kompensation nicht!).

R_1 wurde so gewählt, daß bei U_b = 200 V eine maximale Regelspannung U_R = 50 V entsteht. Soll die Schaltung mit einer anderen Speisespannung betrieben werden, so ist R_1 entsprechend zu ändern. Damit wird bezweckt, daß die AFR-Diode in Sperr-Richtung keine unzulässig hohe Regelspannung erhält – auch nicht bei noch kalter Röhre.

Die maximale Regelspannung U_R und der Spitzenwert der an der Diode liegenden Oszillator-Amplitude ergeben die maximale Spitzenspannung, die für die Diode zulässig sein muß.

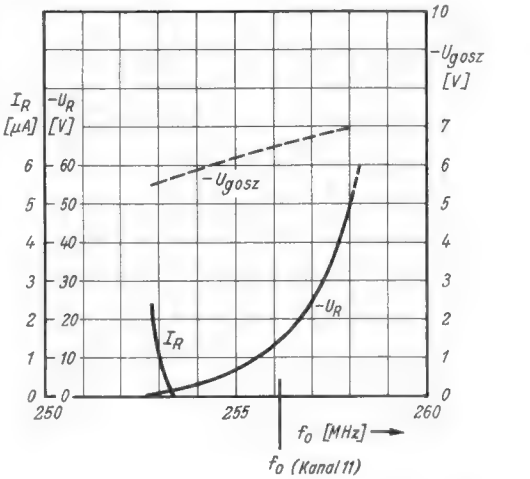


Bild 8. Regelkennlinien der Schaltung nach Bild 7. C_s = 2 × je 3 pF. R_d = 2 × je 100 kΩ. Diode OA 200 (f_0 ohne Nachstimmschaltung = 271 MHz, $-U_{g\,osz}$ = 7,1 V)

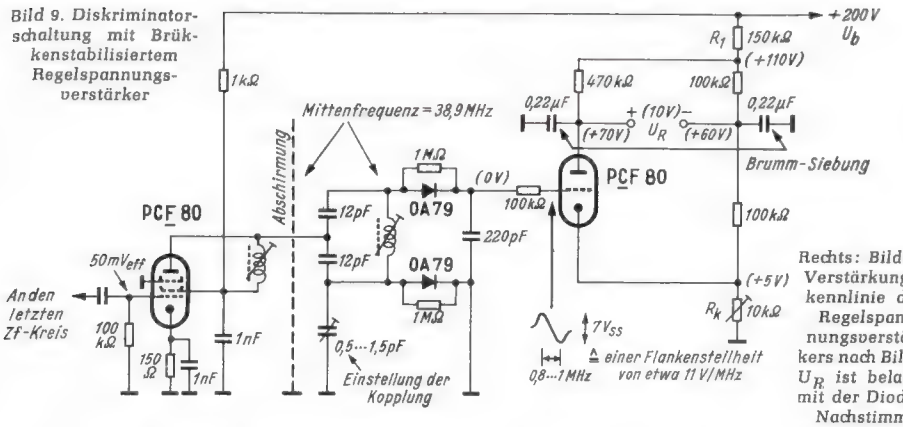


Bild 9. Diskriminatorschaltung mit Brükkenstabilisiertem Regelspannungsverstärker

Rechts: Bild 10 Verstärkungskennlinie des Regelspannungsverstärkers nach Bild 9. U_R ist belastet mit der Dioden-Nachstimmschaltung nach Bild 7

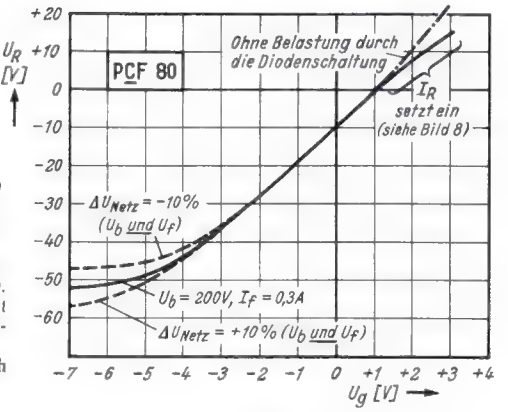


Bild 11. Die Diskriminatorkurve (A) und die Regelkurven des Oszillators mit Nachstimmschaltung (B) zur Ermittlung des Korrekturfaktors der AFR-Schaltung

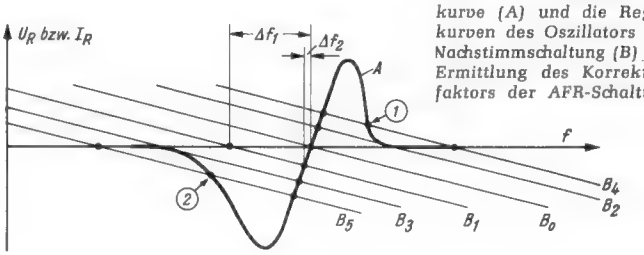


Bild 10 zeigt die Kennlinie des Regelspannungs-Verstärkers. Die sich bei einer Netzspannungsänderung von ± 10 % ergebenden Abweichungen der Kennlinie sind gestrichelt eingezeichnet. Damit ist nur die Begrenzung der maximalen Regelspannung von der Speisespannung abhängig. Die Ausgangsspannung U_R wird mit der Dioden-Nachstimmschaltung nach Bild 7 belastet. Dadurch entsteht erst bei Steuerung der Diode in die Durchlaßrichtung (d. h. U_R gegen Katode der AFR-Diode positiv) eine geringfügige Abnahme der Steilheit der Kennlinie gegenüber dem unbelasteten Zustand. (Die Kennlinie im unbelasteten Zustand wurde strichpunktiert eingetragen.) Die Spannungsverstärkung des Regelspannungs-Verstärkers ist also V = 10.

3. Ermittlung des Korrekturfaktors der AFR-Schaltung

Der Korrekturfaktor einer AFR-Schaltung gibt das Verhältnis von Δf_1 ohne Automatik zu Δf_2 mit der AFR-Schaltung an. In *Bild 11* ist die Diskriminator-Kurve A und die Regelkurve der AFR-Diode B über der Frequenz aufgetragen. Die Diskriminator-Kurve ist dafür an der AFR-Diode aufzunehmen, so daß gegebenenfalls der Verstärkungsfaktor eines Regelspannungs-Verstärkers mit erfaßt wird. Mit der AFR-Schaltung stellt sich die Frequenz ein, die durch den Schnittpunkt der Dioden-Regelkurve B mit der Diskriminator-Kurve A gegeben ist. Wird nun der Oszillator um Δf_1 verstimmt, findet eine horizontale Verschiebung der Kurve B von B_0 nach B_1 statt. Aus der Verschiebung des Schnittpunktes in horizontaler Richtung ergibt sich Δf_2. Der Korrekturfaktor ist dann

$$K = \frac{\Delta f_1}{\Delta f_2}$$

Die Kennlinien B_2 und B_3 geben die maximal zulässige Frequenzänderung des Oszillators vom Sollwert B_0 an. Weil die Diskriminator-Kurve wegen der Nyquistflanke unsymmetrisch verläuft, ist das zulässige Δf von B_0 nach B_2 geringer als von B_0 nach B_3. Wird die Oszillatorfrequenz um 0,5 MHz gegenüber dem Sollwert größer, so hat die Zf-Amplitude des Bildträgers noch 15...25 % ihres Maximalwertes (nach ARD-Pflichtenheft Nr. 5/2, Ausgabe 1, vom 29. 12. 54). Um ein Überschreiten der Kennlinie B_2 beim Einschalten der Automatik oder bei Umschaltung des Kanals während der Einlaufzeit der Automatik zu vermeiden, ist es zweckmäßig, den Oszillator zunächst nach tieferen Frequenzen hin zu verstimmen und ihn von dort aus mit der Automatik auf den Sollwert laufen zu lassen. Man kann dies z. B. dadurch erreichen, daß beim Einschalten der Automatik zunächst ein Spannungsstoß (durch Entladung eines Kondensators) auf die Regelung gegeben wird, der den Oszillator zu tieferen Frequenzen hin verstimmt.

Werden die Grenzkennlinien B_2 und B_3 überschritten, ergeben sich mehrere Schnittpunkte mit der Diskriminator-Kurve (B_4 und B_5), wodurch u. U. eine Fehlabstimmung entstehen kann. Die Schnittpunkte (1) und (2) ergeben jedoch nur ein labiles Gleichgewicht.

Eine rechnerische Ermittlung des Korrekturfaktors ist nach folgender Gleichung möglich:

$$K = \frac{\Delta f_1 \text{ (ohne AFR)}}{\Delta f_2 \text{ (mit AFR)}} = 1 + \frac{\Delta U_R/\Delta f \text{ (Diskriminatorflanke)}}{\Delta U_R/\Delta f \text{ (AFR-Diode)}}$$

Das bedeutet bei einer Verstimmung um ± 1 MHz mit der Schaltung nach Bild 7 in Verbindung mit dem Diskriminator und mit dem Regelspannungs-Verstärker nach Bild 9 einen Korrekturfaktor (bei 50 mV am Gitter der PCF 80, im Kanal 11) von

$$K_{50\,mV} = 1 + \frac{11 \cdot 10}{12} = 10{,}2$$ bei Verstimmung nach höheren Oszillatorfrequenzen

$$\text{bzw. } K_{50\,mV} = 1 + \frac{11 \cdot 10}{7} = 16{,}7$$ bei Verstimmung nach tieferen Oszillatorfrequenzen

(Verstärkung des Regelspannungs-Verstärkers = 10).

Für eine Zf-Amplitude am Gitter der PCF 80 von minimal etwa 160 mV ergibt sich dann

$$K_{max} = 1 + \frac{35 \cdot 10}{12} = 30{,}1$$ bei Verstimmung nach höheren Oszillatorfrequenzen

$$\text{bzw. } K_{max} = 1 + \frac{35 \cdot 10}{7} = 51$$ bei Verstimmung nach tieferen Oszillatorfrequenzen

Damit entsteht bei einer Verstimmung des Oszillators um + 1 MHz mit K = 30 eine Restverstimmung von 33 kHz. Dieser Wert ist verhältnismäßig gering und in der Praxis ohne Bedeutung.

Die Frequenzgangbeeinflussung durch frequenzunabhängige Gegenkopplung in RC-Verstärkern

Der Frequenzgang von Übertragungsverstärkern ist allgemein so definiert, daß an den Grenzen des Übertragungsbereiches die Verstärkung um 3 dB, also den recht großen Betrag von rund 30 % abgefallen ist. Bei hochwertigen Verstärkern liegt außerdem die untere Grenzfrequenz sehr tief und die obere weit außerhalb des Hörbereichs. Auf eine genaue Bestimmung des Frequenzgangs an den Übertragungsgrenzen kann man deshalb ohne weiteres verzichten.

Bei Nf-Meßverstärkern dagegen ist ein konstanter Verstärkungsfaktor innerhalb eines möglichst großen Frequenzbereichs erforderlich; die Toleranz der Verstärkung darf üblicherweise ± 0,5 dB (± 6 %), bei hohen Ansprüchen nur ± 1 % betragen. Die exakte Ermittlung des Frequenzgangs ist daher unerläßlich.

Verstärker von Nf-Röhrenvoltmetern werden meist als einfache zweistufige RC-Verstärker ausgebildet, die nach *Bild 1* über beide Stufen frequenzunabhängig spannungsgegengekoppelt sind. Die Gegenkopplung hat drei Aufgaben:

1. Verringerung der nichtlinearen Verzerrungen und der Fremdspannungen,
2. Stabilisierung der Verstärkung gegen Spannungsschwankungen und Röhrenalterung,
3. Linearisierung des Frequenzgangs und Ausdehnung des Frequenzbereichs.

Während es für die ersten beiden Aufgaben wünschenswert ist, die Gegenkopplung möglichst stark zu machen – soweit die verfügbare Verstärkung dies zuläßt –, muß zur Erfüllung der dritten Aufgabe ein bestimmter Gegenkopplungsgrad eingehalten werden. Dieser Zusammenhang soll im folgenden erläutert werden.

Frequenzgang ohne Gegenkopplung

Als Beispiel für die Betrachtung dient die Schaltung des Verstärkers in Bild 1. Der Ausgang des Verstärkers wird durch den Spannungs-

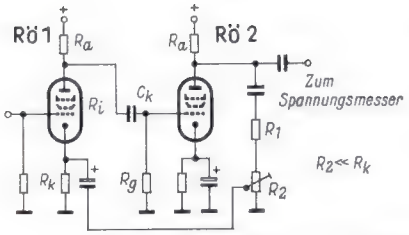


Bild 1. Prinzipschaltung eines zweistufigen Meßverstärkers

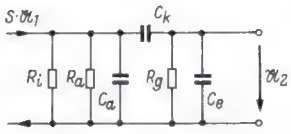


Bild 2. Ersatzbild einer RC-Verstärkerstufe

teiler der Gegenkopplung und durch die nachfolgende Meßeinrichtung (Ausgangsspannungsmesser) abgeschlossen; der resultierende Belastungswiderstand der zweiten Stufe ist dadurch im allgemeinen relativ klein, so daß man in den meisten Fällen in guter Näherung voraussetzen kann, daß der Frequenzgang bei hohen Frequenzen allein durch die erste Stufe bestimmt wird. Für den Frequenzgang bei tiefen Frequenzen ist bei frequenzunabhängigem Spannungsteiler der Gegenkopplung allein das Koppelglied zur zweiten Stufe verantwortlich.

Die Berechnung kann daher wie bei einem einstufigen Verstärker erfolgen; als Verstärkung wird das Produkt der Verstärkung beider Stufen unter Berücksichtigung etwa vorhandener Stromgegenkopplungen durch unüberbrückte Katodenwiderstände eingesetzt (diese Gegenkopplung ist frequenzunabhängig).

Als Bezeichnungen für den Betrag der resultierenden Verstärkung werden eingeführt:

V_m = Verstärkung bei mittleren Frequenzen ohne Gegenkopplung

V = Verstärkung bei beliebiger Frequenz f ohne Gegenkopplung

Die relative Verstärkung ist damit:

$$\frac{V}{V_m} = \frac{1}{1 + \frac{1}{j\omega C_k R}} \cdot \frac{1}{1 + j\omega C_p R_p} \qquad (1)$$

Der erste Faktor der Gleichung vertritt den Frequenzgang bei tiefen, der zweite den bei hohen Frequenzen. Hierbei ist nach der Ersatzschaltung *Bild 2*:

$$\omega = 2\pi f; \quad R = R_g + R_a \parallel R_i; \quad C_p = C_a + C_e; \quad R_p = R_i \parallel R_a \parallel R_g$$

Die Definition für die beiden Grenzfrequenzen lautet:

$$f_u = \frac{1}{2\pi C_k R} \quad \text{und} \quad f_o = \frac{1}{2\pi C_p R_p} \qquad (2)$$

Damit ergibt sich der Frequenzgang als Funktion der relativen Frequenz:

$$\frac{V}{V_m} = \frac{1}{1 - jf_u/f} \cdot \frac{1}{1 + jf/f_o} \qquad (3)$$

Je nachdem, ob die Verstärkung bei tiefen oder hohen Frequenzen betrachtet wird, kann der zweite oder erste Faktor der Gleichung vernachlässigt werden.

Frequenzgang mit Gegenkopplung

V_m' = Verstärkung bei mittleren Frequenzen mit Gegenkopplung

V' = Verstärkung bei beliebiger Frequenz f mit Gegenkopplung

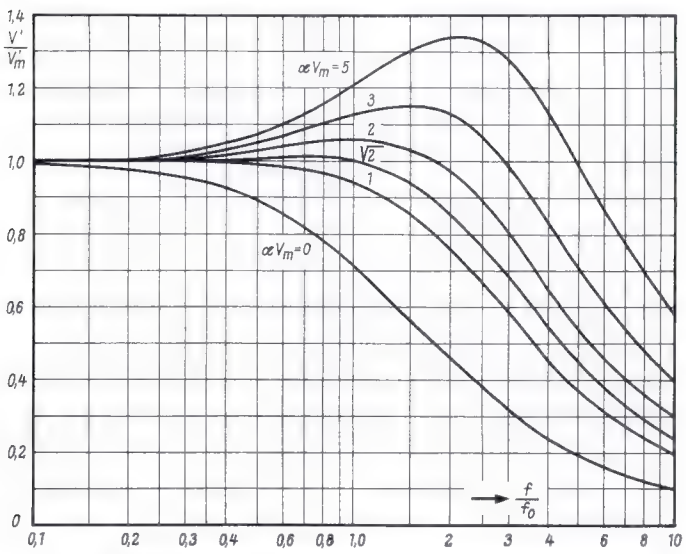


Bild 3. Frequenzgangbeeinflussung durch lineare Gegenkopplung

Für den gegengekoppelten Verstärker gilt bei mittleren Frequenzen:

$$\frac{V_m'}{V_m} = \frac{1}{1 + \alpha V_m} \qquad (4)$$

wobei: α = Gegenkopplungs- (Spannungsteiler-)faktor (in der Literatur oft mit K bezeichnet)

$1 + \alpha V_m$ = Gegenkopplungsgrad

Hieraus soll nun die Beziehung für den Frequenzgang des gegengekoppelten Verstärkers $\frac{V'}{V_m}$ hergeleitet werden. Ohne weiteres einleuchtend ist, daß zunächst der Frequenzgang ohne Gegenkopplung $\frac{V}{V_m}$ als Faktor in die Gleichung eingeht. Auch der Betrag des Produktes αV_m ist proportional $\frac{V}{V_m}$; anders ausgedrückt, an die Stelle von V_m tritt V (α selbst soll frequenzunabhängig sein). Darüber hinaus aber darf nicht übersehen werden, daß an den Grenzen des Übertragungsbereichs zunehmend eine Phasendrehung der Ausgangsspannung eintritt. Als Gegenkopplungsspannung ist nur die Komponente der Ausgangsspannung wirksam, die in Phase mit der Eingangsspannung liegt. Diese Komponente ist proportional dem Kosinus des Phasenwinkels φ. Da wiederum gilt

$$\cos\varphi = \frac{V}{V_m}, \qquad (5)$$

ergibt sich als Schwächungsfaktor für die Gegenkopplung $\left(\frac{V}{V_m}\right)^2$.

Der Frequenzgang des gegengekoppelten Verstärkers ist somit:

$$\frac{V'}{V_m} = \frac{V}{V_m} \cdot \frac{1}{1 + \left(\frac{V}{V_m}\right)^2 \alpha V_m} \qquad (6)$$

Um ein einheitliches Maß für den Frequenzgang zu erhalten, wird V' besser auf V_m' bezogen. Die Gleichungen (4) und (6) liefern dann zusammen:

$$\frac{V'}{V_m'} = \frac{V}{V_m} \cdot \frac{1 + \alpha V_m}{1 + \left(\frac{V}{V_m}\right)^2 \alpha V_m} \qquad (7)$$

In dieser Form ist die Gleichung für die praktische Auswertung am zweckmäßigsten. *Bild 3* zeigt den Frequenzgang bei hohen Frequenzen für verschiedene αV_m; bei tiefen Frequenzen ist der Verlauf spiegelbildlich gleich. Zu beachten ist der lineare Maßstab der Ordinate, der Überhöhungen wesentlich stärker hervortreten läßt als ein logarithmischer Maßstab.

Bei Gegenkopplungsgraden größer als 2 wird bereits die Verstärkung an den Bandgrenzen überhöht. Dies ist auf die vorher erwähnte Phasendrehung im Verstärker und die dadurch bewirkte Verringerung der Gegenkopplung zurückzuführen. Ist die Toleranz des Frequenzgangs mit ± 1,5 % festgelegt, und soll ein möglichst großer Frequenzbereich angestrebt werden, so empfiehlt sich die Dimensionierung $\alpha V_m = \sqrt{2}$; dabei erfolgt eine Ausdehnung des Frequenzbereichs sowohl bei hohen wie tiefen Frequenzen je um etwa den Faktor 7 gegenüber dem Fall ohne Gegenkopplung $\alpha V_m = 0$. Bei einer vorgeschriebenen Toleranz von ± 0,5 dB zeigt sich das gleiche Ergebnis mit $\alpha V_m = 2$.

Eine nach diesen Überlegungen praktisch ausgeführte Schaltung mit zwei Röhren EF 86 für ein Tonfrequenz-Röhrenvoltmeter wurde unter [3] beschrieben.

Zusammenfassung

Zur maximalen Erweiterung des Frequenzumfangs eines RC-Verstärkers bei gleichzeitig konstanter Verstärkung innerhalb einer gewissen Toleranz und frequenzunabhängiger Gegenkopplung kann ein optimaler Gegenkopplungsgrad bestimmt werden. Wird diese Einstellung gewählt, so reicht die Gegenkopplung zur Stabilisierung des Verstärkers gegen Netzspannungsschwankungen im allgemeinen nicht aus, und es muß eine zusätzliche Stabilisierung der Betriebsspannung vorgesehen werden. Um die gleichen Bedingungen bei höherem Gegenkopplungsgrad einzuhalten, ist es notwendig, die Gegenkopplung frequenzabhängig auszubilden [2].

Walter Neeb

Literatur

[1] *Rint:* Handbuch für Hochfrequenz- und Elektrotechniker, Band IV, S. 281 ff.

[2] *Bartels:* Grundlagen der Verstärkertechnik, S. 241 ff.

[3] *Neeb:* Ein praktisches Tonfrequenz-Meßgerät für vielseitige Verwendung. FUNKSCHAU 1959, Heft 17, Seite 419

Schwingkreise im Fernsehband IV und V

2. Teil

Von H. Ocker, Telefunken (Ulm)

Der 1. Teil dieser Arbeit erschien in Heft 18, Seite 445 bis 448. Er behandelte vornehmlich die Resonanzleitung und brachte die Beispiele 1 bis 4.

Der am Eingang und Ausgang komplex (bzw. kapazitiv) belastete Topfkreis (Bild 9)

Meist liegt am Eingang von Leitungskreisen ein Generator oder eine Röhre mit ihren Elektrodenkapazitäten, Zuleitungsinduktivitäten oder dergleichen. Man erhält dann eine komplexe Belastung des Topfkreises, und die Berechnung solcher Leitungskreise erfolgt in etwas anderer Weise.

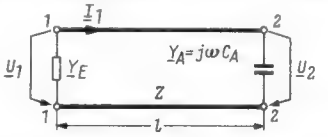


Bild 9. Am Eingang und Ausgang komplex belasteter Topfkreis

Aus der Theorie der verlustlosen homogenen oder dämpfungsarmen Leitung sind die Gleichungen (1) bekannt. Durch Division der beiden Gleichungen erhält man für den Eingangsleitwert des vorliegenden Topfkreises

$$Y_E = Y_A \frac{1 + j\left(\frac{1}{Y_A Z}\right) \tan \frac{2\pi l}{\lambda}}{1 + jZY_A \tan \frac{2\pi l}{\lambda}} \qquad (7)$$

Diese Gleichung ist die allgemeinste Berechnungsformel für Leitungs- und Topfkreise. Sie wird für Leitungsstücke angewendet, die am Eingang und Ausgang komplex belastet sind, insbesondere bei Topfkreisen, die außer ihrer kapazitiven Belastung am Ausgang zusätzlich am Eingang noch komplex, z. B. durch den Röhrenausgangsleitwert, belastet sind.

In Gleichung (7) ist Y_E der Eingangsleitwert, Y_A der Ausgangsleitwert des Topfkreises. Der Eingangsleitwert Y_E ist meist bekannt. Er ist die komplexe Belastung des Topfkreises durch einen Generator, durch Elektrodenkapazitäten, Induktivitäten oder durch den Röhreneingangs- oder -ausgangsleitwert. Über den Frequenzbereich kann diese Belastung entweder konstant sein oder sich mit der Frequenz ändern. Ist die komplexe Belastung des Topfkreises, die z. B. durch eine Röhre verursacht wird, bekannt, so ist der Eingangsleitwert Y_E des Topfkreises immer das konjugiert Komplexe der an sich vorhandenen Topfkreisbelastung.

Ist also zum Beispiel der Röhrenausgangsleitwert $Y_{II} = +j\,10$ mS, so muß der Eingangsleitwert des Topfkreises für Resonanz $Y_E = -j\,10$ mS sein. Dies ist bei jeder Berechnung der Topfkreisabmessungen bzw. bei Aufstellung von Diagrammen zu berücksichtigen.

Der Ausgangsleitwert Y_A ist meist die gesuchte Größe, wobei dann der Wellenwiderstand Z_L, die Leitungslänge l und der Eingangsleitwert des Topfkreises Y_E bei vorgegebener Frequenz oder vorgegebenem Frequenzband bekannt sind.

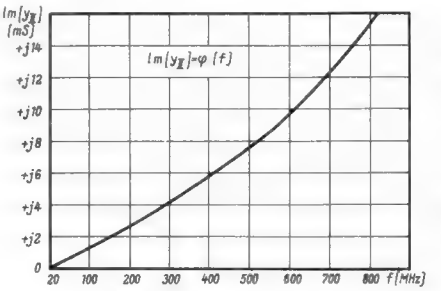
Wie oben erwähnt, wird ein Topfkreis meist durch einen Drehkondensator, also durch eine veränderliche Kapazität, abgestimmt. Dann ist $Y_A = +j\,\omega C_A$ gesucht.

Aus Gleichung (7) ergibt sich durch Umformen für die gesuchte Größe Y_A folgende Gleichung:

$$Y_A = Y_E \frac{1 - j\frac{1}{Y_E Z} \tan \frac{2\pi l}{\lambda}}{1 - Y_E Z \cdot \tan \frac{2\pi l}{\lambda}} \qquad (8)$$

Als Anwendung der Gleichung (8) sei die Aufgabe gestellt, die Kapazität des den Topfkreis abschließenden Drehkondensators in Abhängigkeit von der Topfkreislänge und dem Wellenwiderstand in Diagrammen darzustellen. Den Diagrammen sei ein spezielles Beispiel zugrunde gelegt. Es sollen die Abmessungen des Anodentopfkreises einer UHf-Vorstufe mit der Röhre PC 86 ermittelt werden. Der Frequenzbereich von 470...800 MHz (λ = 64 cm bis λ = 37,5 cm) ist gegeben.

Mit Hilfe der Vierpoltheorie wurde der Imaginärteil des Ausgangsleitwertes der Röhre PC 86 in Gitterbasisschaltung mit endlichem Leitwert zwischen Gitter und Basis und unter Berücksichtigung der Katoden- und Anodeninduktivität berechnet [4] und in *Bild 10* dargestellt. Die Röhre wirkt demnach auf den Anodentopfkreis wie eine Kapazität C_R. Der Realteil des Ausgangsleitwertes kann im allgemeinen auf der Anodenseite für die Topfkreisberechnung vernachlässigt werden. Es ergibt sich zusammen mit einer Schaltkapazität von $C_S \approx 3$ pF das in *Bild 11* dargestellte Ersatzschaltbild, wobei die gesamte Eingangsbelastung $C_{ges} = C_S + C_R$ ist. Aus Bild 10, Im $(Y_{II}) = \varphi$ (f), werden folgende Werte entnommen: bei 470 MHz Im (Y_{II}) = 7,1 mS und bei 800 MHz Im (Y_{II}) = 15,4 mS. Zusammen mit der Schaltkapazität C_S ergibt sich dann für den Ausgangsleitwert der Röhre bei 470 MHz $Y_{II\,470} = +j\,16$ mS und bei 800 MHz $Y_{II\,800} = +j\,30{,}45$ mS.



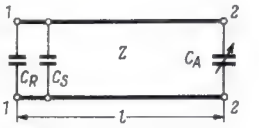


Bild 11. Ersatzschaltung

Links: Bild 10. Ausgangsleitwert der Röhre PC 86

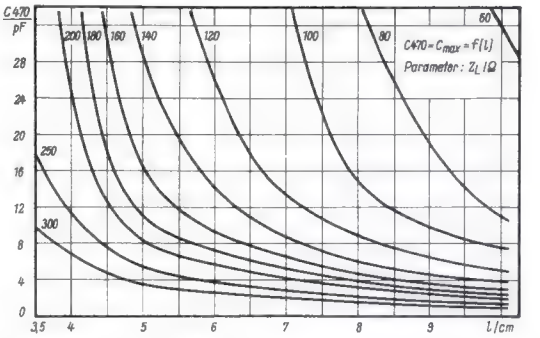


Bild 12. C_{max} als Funktion der Topfkreislänge für die Röhre PC 86

Der Eingangsleitwert Y_E des Topfkreises muß dann bei Resonanz das konjugiert Komplexe des Röhrenausgangsleitwertes Y_{II} sein; $Y_{E\,470} = -j\,16$ mS und $Y_{E\,800} = -j\,30{,}45$ mS. Mit diesen Werten wurden die in *Bild 12* bis *14* dargestellten Diagramme nach Gleichung (8) ermittelt.

In Bild 12 und 13 ist $C_{max} = C_{470}$ und $C_{min} = C_{800}$ als Funktion der Topfkreislänge l dargestellt. Parameter ist der Wellenwiderstand Z_L des Topfkreises. In Bild 14 ist das Kapazitätsverhältnis

$$v_c = \frac{C_{max}}{C_{min}}$$

als Funktion der Topfkreislänge l dargestellt. Parameter ist der Wellenwiderstand Z_L.

Beispiel 5

Die speziell für die Röhre PC 86 aufgestellten Diagramme sollen nun an folgendem Beispiel ausgewertet werden:

Für eine UHf-Vorstufe mit der Röhre PC 86 soll die Anfangs- und Endkapazität des den Topfkreis abschließenden und zur Abstimmung über das Frequenzband 470...800 MHz erforderlichen Drehkondensators aus den Diagrammen entnommen werden. Den Diagrammen ist der Frequenzbereich 470...800 MHz, eine Schaltkapazität von 3 pF und der Röhrenausgangsleitwert der PC 86 zugrunde gelegt. Ferner sei aus konstruktiven Gründen eine maximale Länge des Topfkreises ohne Drehkondensator von l = 7 cm gefordert. Der Wellenwiderstand sei zu $Z_L = 120\ \Omega$ gewählt.

Nach Bild 12 ist für den Abstimmkondensator (bei 470 MHz) bei einer Topfkreislänge von l = 7 cm und einem Wellenwiderstand von $Z_L = 120\ \Omega$ eine Endkapazität von $C_{A\,470} = 13{,}55$ pF nötig.

Nach Bild 13 ist die Anfangskapazität (bei 800 MHz) für $Z_L = 120\ \Omega$ und l = 7 cm $C_{A\,800} = 1{,}31$ pF. Das Kapazitätsverhältnis erhält man aus Bild 14 bzw. durch Bilden von $v_c = \frac{C_{max}}{C_{min}}$ zu 1 : 10,35.

Beispiel 6

Da die Abstimmsteilheit $\frac{d\lambda}{dC}$ bei einem kleineren Kapazitätsverhältnis wesentlich günstiger ist, kann man durch einen größeren

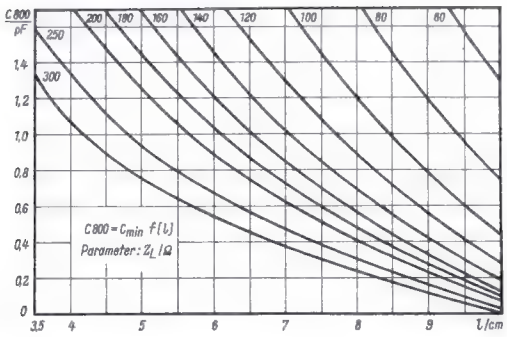


Bild 13. C_{min} als Funktion der Topfkreislänge für die Röhre PC 86

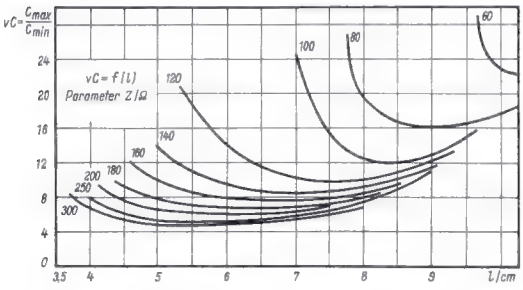


Bild 14. Kapazitätsvariation als Funktion der Topfkreislänge für die Röhre PC 86

Wellenwiderstand und kürzere Topfkreislänge nach Bild 14 zum Beispiel folgende Topfkreisdimensionen ermitteln:

Um ein Kapazitätsverhältnis des Abstimmkondensators von 1 : 6,6 zu erhalten, braucht man nach Bild 14 eine Topfkreislänge von $l = 5$ cm bei $Z_L = 200\ \Omega$. Aus Bild 12 und 13 ergibt sich für diese Werte eine Anfangs- und Endkapazität von ca. 1,25 pF und ca. 8,2 pF. Einen Wellenwiderstand von $Z_L = 200\ \Omega$ würde man zum Beispiel sehr leicht durch einen gewendelten Innenleiter erreichen. Die Einbuße an Güte durch Leitungsdämpfung kann bei einer derartig hohen Güte des Topfkreises ($Q = 1000...1500$) auf Kosten des kleineren Kapazitätsverhältnisses und der größeren Abstimmsteilheit leicht in Kauf genommen werden.

Nach Formel 7 bzw. 8 werden sowohl beiderseits belastete $\lambda/4$-Topfkreise als auch beiderseits belastete $\lambda/2$-Topfkreise berechnet.

Zusammenfassend sind in der *Tabelle 2* die in dieser Arbeit behandelten Beispiele nochmals aufgezeigt. In *Bild 15* sind dazu die behandelten Topfkreise konstruktiv dargestellt.

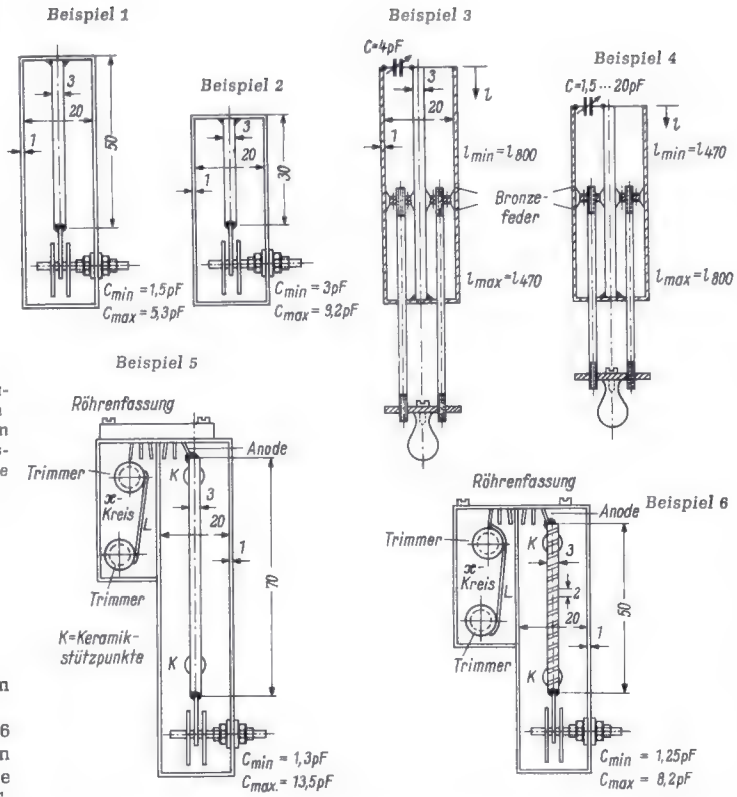


Bild 15. Mechanische Anordnung der Topfkreise für die berechneten Beispiele

Literatur

[1] *Meinke-Gundlach:* Taschenbuch der Hochfrequenztechnik

[2] *Megla:* Dezimeterwellentechnik

[3] *Maurer:* PC 86 in der Eingangsschaltung für den Fernseh-Empfang im Dezimeterbereich; Telefunken-Röhrenmitteilung Nr. 570 926

[4] *Maurer:* Die Stifttriode im Frequenzbereich der Fernsehbänder IV und V; Die Telefunken-Röhre, Heft 35, September 1958; Verlagsausgabe: Elektronenröhren-Physik, Neue Folge, Heft 3. Franzis-Verlag

[5] *Ratheiser:* Telefunken Rö/E-Bericht Nr. 154

Tabelle 2. Übersicht über die berechneten Beispiele

Frequenzbereich	Topfkreisbezeichnung	Schwingkreisverhalten	Belastung am Eingang	Belastung am Ausgang	Wellenwiderstand	Durchmesser des Außenleiters	Durchmesser des Innenleiters	Abstimmung	Anfangskapazität des Drehkondensators	Endkapazität des Drehkondensators	Topfkreislänge netto, d. h. ohne Abstimmorgan	Erläuterung in Beispiel
470... 800 MHz	$\lambda/4$ verkürzt	Parallelresonanz	kapazitiv (Drehkondensator)	Kurzschluß	120 Ω	20 mm	3 mm	kapazitiv (Drehkondensator)	1,5 pF	5,3 pF	5 cm	1
470... 800 MHz	$\lambda/4$ verkürzt	Parallelresonanz	kapazitiv (Drehkondensator)	Kurzschluß	120 Ω	20 mm	3 mm	kapazitiv (Drehkondensator)	3 pF	9,2 pF	3 cm	2
470... 800 MHz	$\lambda/4$ verkürzt	Parallelresonanz	kapazitiv 4 pF = = const	Kurzschluß	120 Ω	20 mm	3 mm	Kurzschlußschieber	–	–	2,35... 6,25 cm	3
470... 800 MHz	$\lambda/4$ verkürzt	Parallelresonanz	kapazitiv 1,5...20 pF	Kurzschluß	120 Ω	20 mm	3 mm	Kurzschlußschieber	–	–	1,4... 5 cm	4
470... 800 MHz	$\lambda/2$ verkürzt	Parallelresonanz	kapazitiv $C_S = 3$ pF = const und $C_R = 2,4$ bis 3,06 pF	kapazitiv (veränderlich)	120 Ω	20 mm	3 mm	kapazitiv (Drehkondensator)	1,3 pF	13,5 pF	7 cm	5
470... 800 MHz	$\lambda/2$ verkürzt	Parallelresonanz	kapazitiv $C_S = 3$ pF = const und $C_R = 2,4$ bis 3,06 pF	kapazitiv (veränderlich)	200 Ω	20 mm	3 mm (Wendel)	kapazitiv (Drehkondensator)	1,25 pF	8,2 pF	5 cm	6

Stereofonie mit FUNKSCHAU-Geräten

Von Ingenieur Fritz Kühne

Der erste Teil dieser Arbeit in der FUNKSCHAU 1959, Heft 21, Seite 519 behandelt die Schaltung des Stereo-Endverstärkers STV 101. Der hier folgende zweite Teil enthält die Konstruktionsunterlagen.

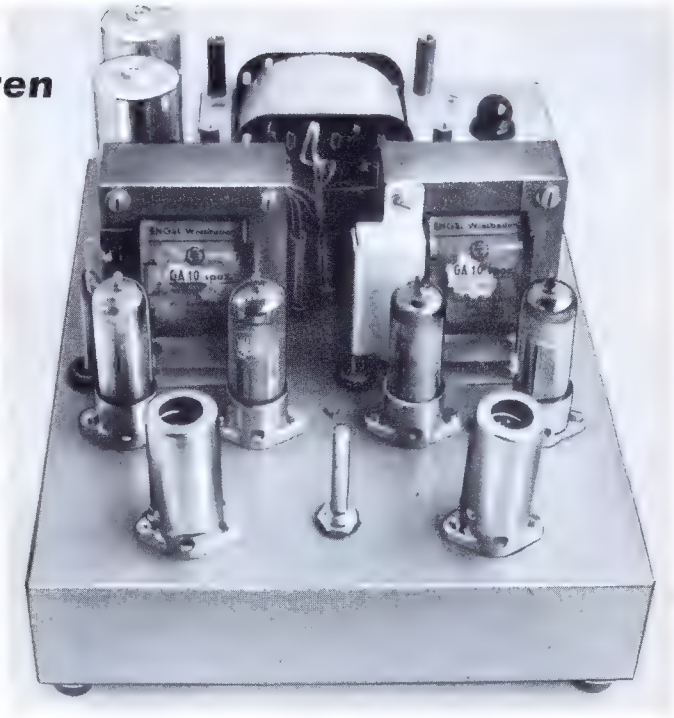


Bild 2. Das Chassis des Endverstärkers STV 101

Der Aufbau des Endverstärkers

Wie aus *Bild 2* hervorgeht, sitzt der STV 101 auf einem vierseitig abgebogenem Chassis mit den Außenmaßen 22 × 27 × 5 cm, aber bevor die mechanische Ausführung näher besprochen wird, sei ein wohlgemeinter Ratschlag erlaubt: Wenn man nicht gerade wenig Geld opfert, um die Bauteile für eine hochwertige Anlage zu beschaffen, so sollte man unter gar keinen Umständen am Chassis sparen und dieses vielleicht lieblos und „windschief" zusammenpfuschen. Zwar ist es bekannt, daß viele Praktiker mehr Interesse an der elektrischen Funktion eines Gerätes haben als an sorgfältigen mechanischen Arbeiten, aber schließlich bildet das Chassis das Rückgrat der ganzen Konstruktion. Der fertige Verstärker wiegt rund 8 kg, und da ist es ein Unding, wenn sich die Bleche beim Anheben nach allen Richtungen verbiegen. Das Ganze muß absolut biegesteif und verwindungsfrei sein. Die 10-mm-Abkantungen nach innen an den unteren Rändern sind wohlüberlegt und unerläßlich. Wie sie anzubringen sind, geht aus der Maßzeichnung *Bild 3* deutlich hervor.

Das Chassis des Mustergerätes wurde aus 1-mm-Eisenblech hergestellt und U-förmig gemäß der Zeichnung abgewinkelt. Das Vorder- und das Hinterteil nach *Bild 4* sind nach dem genauen Einpassen punktgeschweißt worden. Natürlich kann man ebensogut 3-mm-Schrauben benutzen, und wem der Umgang mit Eisenblech ungewohnt ist, dem sei mit bestem Gewissen 1,5 mm starkes halbhartes Aluminiumblech empfohlen. Ein nachträglich aufgebautes Mustergerät mit einem solchen Aluminium-Chassis zeigte die gleiche hohe Stabilität wie das abgebildete erste Laborstück.

Über die Anordnung der größeren Bauteile braucht man keine Worte zu verlieren, denn die Bilder 2 bis 4 sprechen für sich selbst. Die meisten Kleinkondensatoren und Widerstände sitzen auf vier Isolierstoff-Lötösenleisten, deren Lage eindeutig aus *Bild 5* hervorgeht. Die Kleinteile sind wohlüberlegt so aneinandergereiht, daß sich zwangsläufig die kürzesten Verbindungen ergeben. Beim Nachbau müßte man sich geradezu Mühe geben, wenn man etwas falsch machen wollte.

Die Verbindungen, die von der größten Platte *(Bild 6)* zu den Lötfahnen der Röhrenfassungen führen, sind z. B. nur wenige Zentimeter lang. Deshalb sind unterhalb des Chassis mit Ausnahme der Eingangsleitungen (bei den Punkten a und c in Bild 1) und der kurzen Drahtstücke zwischen Lautstärkeregler und ersten Trioden (bei den Punkten b und c) keinerlei Abschirmungen erforderlich.

Das Gleiche gilt für die beiden Leisten nach *Bild 7* und für die Leiste mit den Korrekturkondensatoren für die gehörrichtige Lautstärkeeinstellung *(Bild 8)*. Wer Bild 5 sehr aufmerksam betrachtet, wird vielleicht eine winzige Besonderheit erkennen. Der Kondensator C 5 sitzt beim Mustergerät nicht auf seinem vorgeschriebenen Platz auf der Lötösenleiste (vgl. Bild 7), sondern er liegt unmittelbar auf dem Chassis und bildet die Verbindung zwischen dem Gitteranschluß an der zugehörigen Röhrenfassung und dem Lautstärkeregler. Dort befindet er sich nämlich im Abschirmschatten des Chassis und kann nicht von der Netz-Schalterleitung (Schalter am Lautstärkeregler) angestreut werden, die in der Längskante a des Chassis (vgl. Bild 5) entlangführt. Wer aus Schönheitsgründen C 5 vorschriftsmäßig auf der Lötleiste anbringen will, muß die daneben verlaufende Netzleitung dort auf vielleicht 5 cm Länge mit einem Stück an Masse gelegten Abschirmgeflecht überziehen.

Beim Mustergerät wurden elektrisch unkritische Leitungen zu Kabelbündeln vereinigt und verlegt, bevor die bestückten Lötleisten zum Einbau gelangten. Auch das ist aus Bild 5 zu ersehen. Gegenüber vom Kabelstrang a läuft bei b ein Bündel mit den Eingangsleitungen. In der Mittelachse, von den Lötleisten verdeckt, führen Heiz- und Anodenstromleitungen entlang und im rechten Winkel dazu, beim Buchstaben c zweigen die Anodenleitungen der Endröhren ab, die zu den zugehörigen Durchführungstüllen nach den Ausgangsübertragern führen.

Bild 9 zeigt den Verstärker noch einmal von der Hinterseite und läßt erkennen, daß

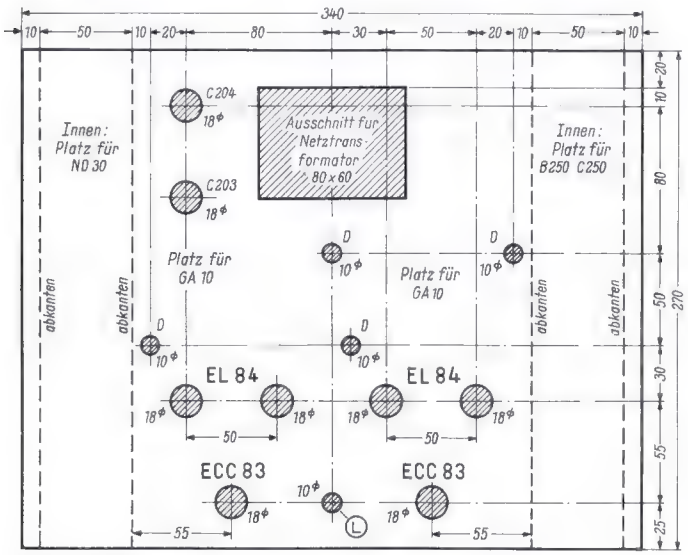


Bild 3. Hauptmaße und Bohrplan des Endverstärker-Chassis

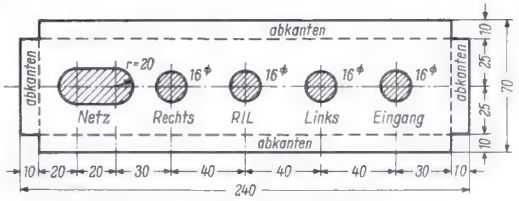


Bild 4. Maße der Seitenbleche des STV 101-Chassis

Vorderteil ungelocht, Hinterteil gelocht

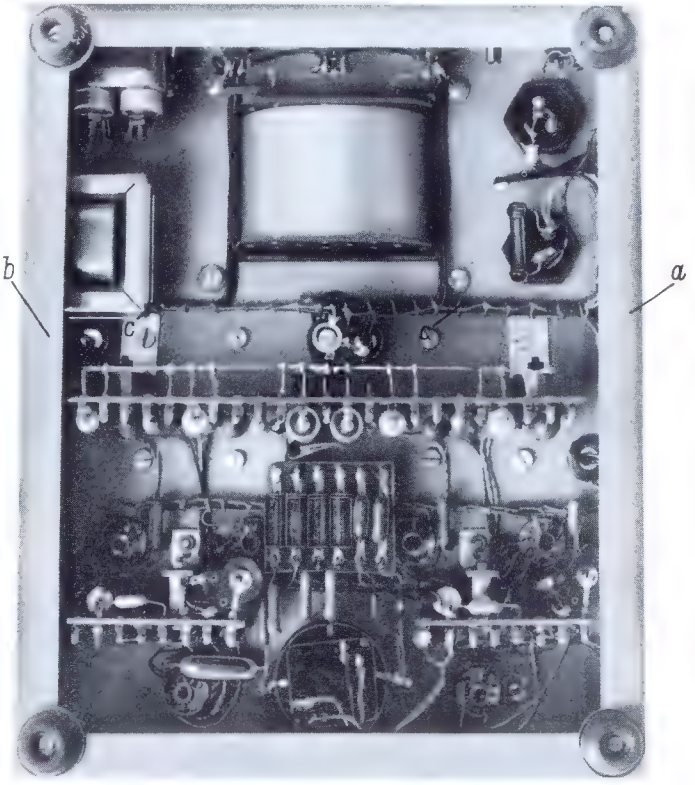


Bild 5. Blick in die Verdrahtung

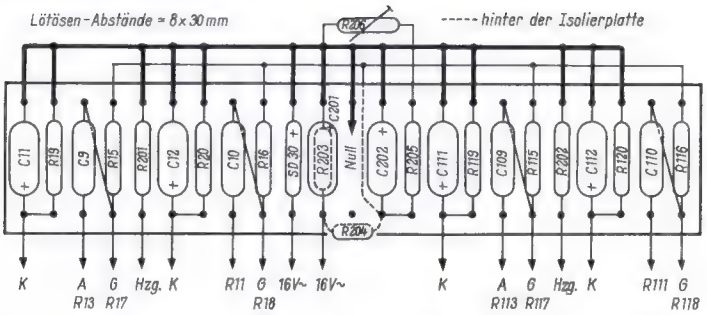


Bild 6. Maße und Bestückung der großen Lötösenleiste

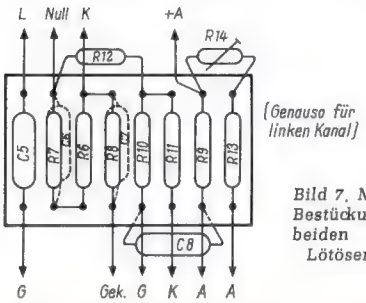


Bild 7. Maße und Bestückung der beiden kleinen Lötösenleisten

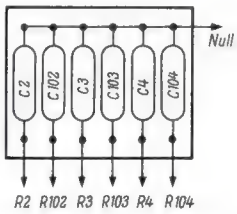


Bild 8. Maße und Bestückung der Lötösenleiste für den L-Regler

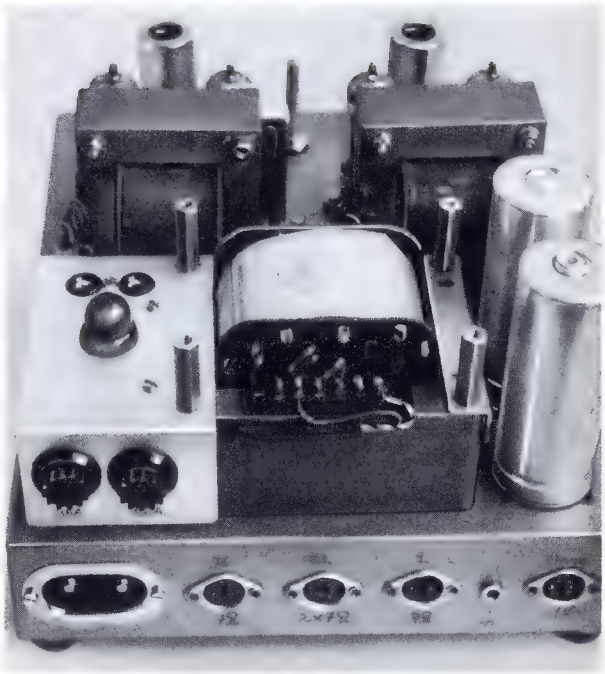


Bild 9. Rückansicht des Endverstärker-Chassis

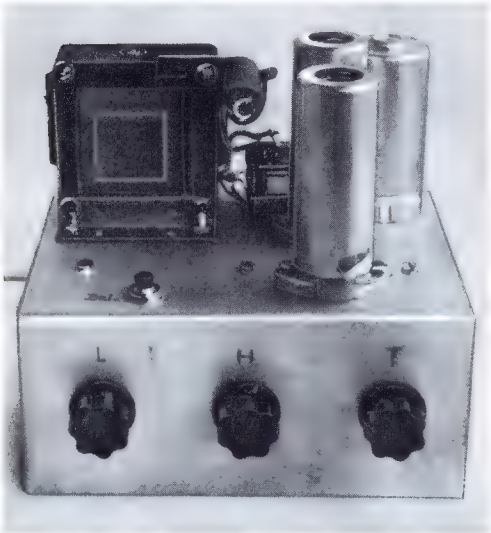


Bild 10. Das Steuergerät SSTG 1

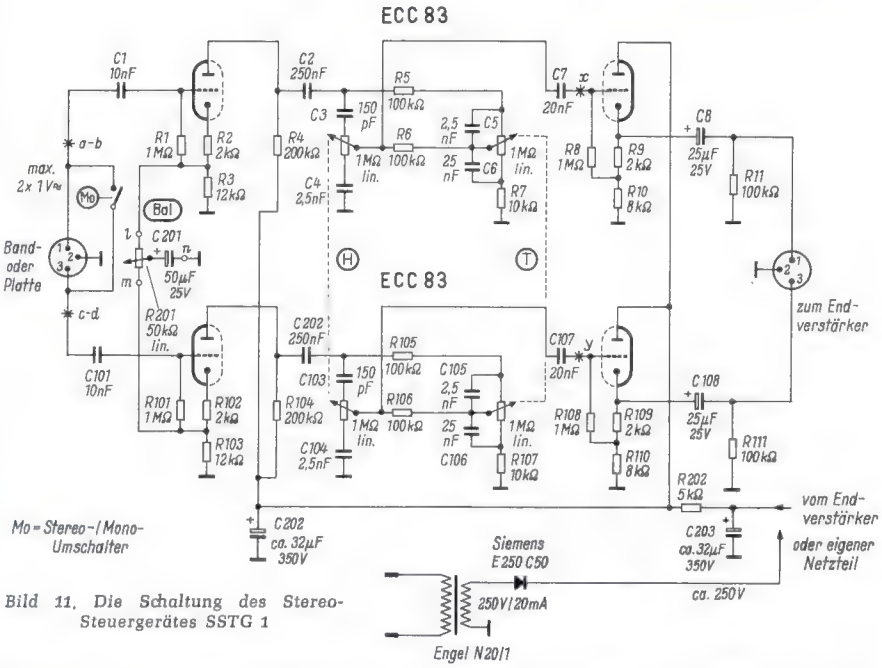


Bild 11. Die Schaltung des Stereo-Steuergerätes SSTG 1

am Netztransformator ein Blechwinkel befestigt wurde, der die beiden Sicherungen, eine Kontrollampe und einen Steckanschluß für 6,3 V Heizspannung vereinigt. An diese Steckvorrichtung schließt der Verfasser ein weiteres Kontrollämpchen an, das an der Frontseite des Musikschrankes sitzt. Auch die vier Gewindebolzen, die an Stelle von Muttern auf die Kernschrauben des Netztransformators gezogen sind, erfüllen einen rein internen Zweck. Auf sie kann ein Abdeckblech geschraubt werden, das die Transformatoren-Wicklung gegen Beschädigungen schützt und gleichzeitig die spannungsführenden Lötanschlüsse berührungssicher macht.

Das Steuergerät SSTG 1

ist sehr gedrängt aufgebaut *(Bild 10)*, damit man es ganz nach den persönlichen Wünschen dort unterbringen kann, wo es am bequemsten zugänglich ist. Es genügt z. B., wenn man in einem Musikschrank drei Löcher für die Reglerachsen vorsieht und das kleine Chassis stehend oder liegend mit seiner Vorder-Zarge dort von hinten festschraubt.

Die Schaltung *(Bild 11)* zeigt zwei Röhren ECC 83, von denen die beiden rechts gezeichneten Systeme nicht zur Verstärkung, sondern nur zur Impedanzwandlung benutzt werden. Sie machen den Ausgang niederohmig und erlauben deshalb den Anschluß längerer Verbindungsleitungen (z. B. 10 m) zum Hauptverstärker. Diese Leitungen können sogar in der Regel unabgeschirmt verlegt werden, weil sie bereits einen ausreichend hohen Nutzpegel führen.

Wer von dieser Annehmlichkeit keinen Gebrauch machen will, etwa weil beide Geräte dicht nebeneinander stehen (1...2 m Verbindungsleitung), kann die Katoden-Ausgangssysteme weglassen, die Eingangssysteme in einer Doppelröhre zusammenfassen und die Tonspannung zwischen Masse und den Punkten x–y abgreifen. In diesem Fall liegt C 7 an der Lötfahne 1 und C 107 an der Fahne 3 der Steckvorrichtung „zum Endverstärker". Weil jetzt die abgehende Leitung hochohmig ist, muß jede Tonader abgeschirmt werden und im Eingang des Endverstärkers sind die Widerstände R 1/R 101 zu entfernen.

Wer den Lautstärkeregler in das Steuergerät verlegen will, muß ihn bei den Punkten a–b und c–d (vgl. Bild 11) einfügen, und zwar zusammen mit den Korrekturgliedern aus Bild 1. Im Mustergerät (Bild 10) wurde diese Version gewählt, aber natürlich ist der Regler nur dann im Betrieb, wenn der andere im Endverstärker abgeschaltet wird. Man darf sich also nicht daran stoßen, daß die Bilder von Haupt- und Steuerverstärker Lautstärkeregler zeigen. Diese wurden nur zu Versuchszwecken angebracht, um beide Regelmöglichkeiten erproben zu können.

Die Maße des kleinen Chassis des SSTG 1 können aus *Bild 12* entnommen werden. Die Unteransicht *(Bild 13)* läßt erkennen, daß infolge des gedrängten Aufbaus die meisten Kleinteile freitragend eingelötet werden mußten. Um Kanalverkopplungen vorzubeugen (unerwünschtes Übersprechen), ist das Chassis auf der Unterseite durch ein Querblech in zwei Kammern aufgeteilt und dieses Blech trägt gleichzeitig die drei Regler (Lautstärke, Höhen, Tiefen).

Der Balanceregler ist für Schraubenzieher-Bedienung eingerichtet und er sitzt oben auf dem Chassis. In Bild 10 erkennt man ihn halbrechts über dem Lautstärkeregler L und in Bild 13 links zwischen den beiden Reglerachsen. Diese Montageart reicht aus, denn

eigentlich sollte es doch genügen, eine Stereoanlage nur ein einziges Mal richtig einzustellen. Wer anderer Meinung ist, kann den Regler natürlich auch nach vorn verlegen und wer noch weitergehen möchte, mag ihn sogar für Fernbedienung einrichten. Um das zu verstehen, müssen wir noch einmal Bild 11 betrachten.

Wie bereits ausgeführt wurde, reicht bereits die Eingangsempfindlichkeit des Endverstärkers für den Anschluß eines Tonabnehmers aus. Deshalb haben die Eingangssysteme des Steuergerätes nur die Aufgabe, die Dämpfung des Höhen- und Tiefenregler-Netzwerkes wieder auszugleichen. Dazu genügt eine zehn- bis fünfzehnfache Verstärkung. Der Verstärkungsüberschuß beider Triodensysteme wird durch Stromgegenkopplung an zwei „verlängerten" Katodenwiderständen R 3/R 103 vernichtet. Steht der Balanceregler Bal in der Mitte, so übt C 201 keine Wirkung aus. Je mehr man aber von der Mittelstellung abweicht, z. B. in Richtung zum Rechtskanal, um so mehr wird R 3 für Tonfrequenz kurzgeschlossen. Die Stromgegenkopplung wird also schwächer und die Verstärkung im Rechtskanal nimmt zu. In entgegengesetzter Drehrichtung passiert genau das Umgekehrte. Wem es Freude macht, der kann Bal als Fernregler ausbilden und bei l-m-n eine Dreifach-Steckvorrichtung anbringen. Die Verbindungsleitung zum Regler muß bei l und m abgeschirmte Adern erhalten.

Das Lautsprecher-Problem

Beim Besprechen der Ausgangs-Steckvorrichtungen am Endverstärker wurde bereits angedeutet, daß es viele Möglichkeiten gibt. Wofür man sich entschließt, entscheiden Geldbeutel und persönlicher Geschmack. Wichtig ist in jedem Fall die richtige Systempolung. Bei den meisten Fabrikaten ist ein Schwingspulen-Anschluß durch eine Kennfarbe markiert. Am besten geht man nach der Regel „Kennfarbe an Masse" vor und berücksichtigt das auch bei Reihenschaltung mehrerer Systeme, das heißt, die Kennfarbe muß „in Richtung" Masse angeschlossen werden.

Am einfachsten läßt sich die Lautsprecher-Frage lösen, wenn jeder Kanal seine eigene Allton-Kombination erhält. Beide werden an die zugehörigen Steckvorrichtungen Rechts und Links (vgl. Bild 1) angesteckt. Sobald man aber die Tieftöner jedes Kanals in eine gemeinsame Mittenbox einbauen oder sogar einen einzigen Tieftöner für beide Kanäle verwenden will, müssen Lautsprecherweichen für eine Trennfrequenz von 300 Hz vorgesehen werden. Vor die Basis-Lautsprecher sind ungepolte Elektrolytkondensatoren (12... 25 V Betriebsspannung) zu schalten, die alle Töne unter 300 Hz fernhalten, und vor den Tieftonzweig ist eine Drossel zu legen, die den Bereich über 300 Hz sperrt. Die Tabelle zeigt die erforderlichen Werte.

Schwingspulen-Impedanz Ω	Vorschalt-Drossel mH	Vorschalt-Kondensator µF
4... 5	2,5	100
8	5	50
15...16	10	25

Liegen zwei 5-Ω-Systeme in Reihe, so braucht man natürlich nicht zwei Vorschaltglieder, sondern man betrachtet diese „Kette" als einen 8-Ω-Lautsprecher und wählt eine 5-mH-Drossel oder einen 50-µF-Kondensator. Erprobte Drosseldaten für 2,5 mH sind:

Eisendrossel: 95 Wdg. CuL-Draht 0,8 mm ⌀ auf Kern EI 48 mit 0,6 mm Luftspalt

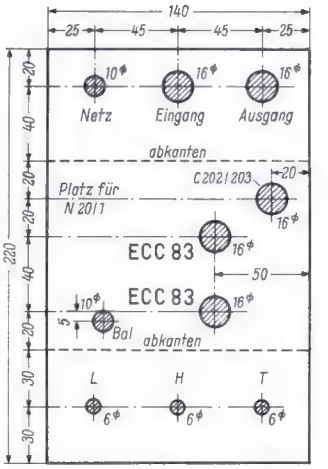


Bild 12. Chassis-Maße und Bohrplan für das SSTG 1

Luftdrossel: 380 Wdg. CuL-Draht 1,2 mm ⌀ auf Isolierstoffrolle mit 25 mm ⌀, 50 mm Länge, 100-mm-Seitenflanschen und 32 Windungen je Lage.

Doppelte L-Werte (in mH) erhält man durch die 1,4fache Windungszahl und vierfache L-Werte durch die doppelte Windungszahl.

Die Schaltung einer kompletten Stereo-Weiche für 8-Ω-Basislautsprecher und einen 4-Ω-Tieftöner zeigt *Bild 14*. Es sei nochmals daran erinnert, daß die Kondensatoren nur bei Verwendung von Basislautsprechern ohne eingebaute Kondensatoren erforderlich sind. Der Autor benutzt als Baßsystem den Tieftöner P 38/45/10 (25 Watt) von Isophon und zwei Halbkugelstrahler HK 6–8 (je 20 Watt) des gleichen Fabrikates. Gerade diese „Kugeln" sind es, die die Brillanz der Anlage

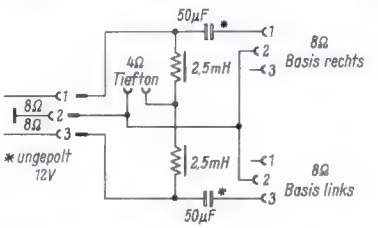


Bild 14. Stereo-Weiche für den Anschluß eines gemeinsamen Tiefton-Lautsprechers

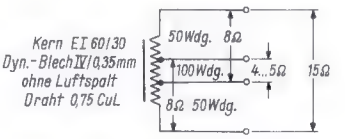


Bild 15. Konstruktionsdaten für einen Sparübertrager zur Lautsprecher-Anpassung

sichern. Besonders die Höhen erklingen in einer geradezu beängstigenden Natürlichkeit. Becken und Triangel erscheinen so wirklichkeitsecht, daß man nicht mehr an eine Lautsprecherübertragung erinnert wird. Wir erprobten aber auch die vergleichsweise viel billigeren Stereonette-Lautsprecher von Isophon, die zwar nur bis je 6 Watt belastet werden können, aber die für das Wohnzimmer schon deshalb recht geeignet sind, weil man dort ohnehin nicht die volle Verstärker-Leistung ausnutzt und der hübschen Form (zum Aufhängen oder Aufstellen) den Vorzug gibt.

Manchen Leser mag zunächst die ungewohnte Ausgangsimpedanz der Engel-Übertrager (8 Ω) stören. Der Hersteller war zu diesem Kompromiß gezwungen, weil mehrfach verschachtelte Wicklungen keine Zapfpunkte zulassen, ohne daß man die hohe

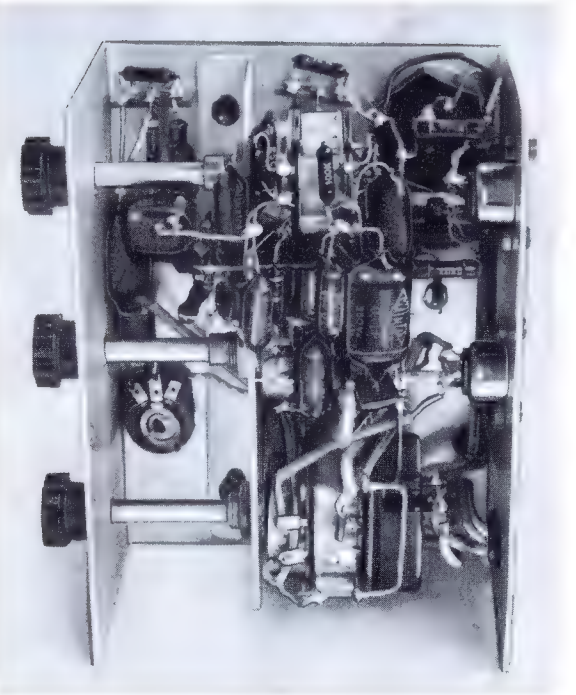


Bild 13. Die Verdrahtung des Steuergerätes

Übertrager-Qualität damit einengt. Gerade für unsere Zwecke sind aber diese 8 Ω sehr geeignet. Die Basissysteme sind ohnehin meistens auf diesen Wert einstellbar und für einen gemeinsamen Tieftöner ergeben sich automatisch die gewohnten 4 Ω. Zwar sind sich die Experten gar nicht so ganz einig, ob man den Tieftöner nicht auch auf 8 Ω anpassen soll, aber Versuche des Verfassers ergaben 4 Ω als günstiger. Wer getrennte Baßlautsprecher benutzt, muß diese natürlich an 8 Ω anpassen. Ein hierfür geeigneter Zwischen-Sparübertrager läßt sich leicht selbst herstellen. Seine Daten zeigt *Bild 15*.

Die Inbetriebnahme der Anlage

Zunächst müssen die Arbeitspunkte der vier Endröhren richtig eingestellt werden. Hierzu wird parallel zum Kondensator C 202[1]) ein Röhrenvoltmeter gelegt und R 206 solange verstellt, bis das Instrument die vorgeschriebenen – 9,5 V anzeigt. Wer kein Röhrenvoltmeter besitzt, kann sich notfalls so helfen, daß er die Anodenströme auf insgesamt 100 mA einstellt. Zu diesem Zweck wird die gemeinsame Zuleitung zu den Primärmitten der Übertrager hinter C 204 aufgetrennt und dort ein Milliamperemeter eingefügt.

Auch für das Justieren der Katodynstufen mit R 14 und R 114 ist ein Röhrenvoltmeter empfehlenswert. Man gibt auf jeden Eingang einen Dauerton (Meßschallplatte, Schwebungs- oder RC-Summer), legt einen Pol des Röhrenvoltmeters an Masse und tippt mit dem andern abwechselnd die Anode und die Katode der Drehröhre an. Die Einstellregler müssen so stehen, daß an der Katode und der Anode die gleiche Tonfrequenzspannung anfällt. Fehlt ein Röhrenvoltmeter, so kann man sich damit behelfen, R 11 + R 12 und R 13 + R 14 mit Hilfe einer Widerstandsmeßbrücke auf gleiche Ohmwerte abzugleichen. Denselben Vorgang wiederholt man mit R 111/R 112/R 113/R 114.

Zunächst kann man nach erfolgtem Abgleich den Endverstärker einmal allein erproben, indem man den Tonabnehmer oder das Stereo-Bandgerät unmittelbar an seinen Eingang legt (R 1/R 101 entfallen bei diesem Test). Schaltet man dann noch das Steuergerät hinzu, so müssen sich Höhen- und Tiefenwiedergabe sowie die Seitenbalance deutlich regeln und dem persönlichen Geschmack anpassen lassen.

[1]) FUNKSCHAU 1959, Heft 21, Seite 519

Die Überprüfung auf Seitenrichtigkeit, richtigen Mitteneindruck und Phasenrichtigkeit (Lautsprecherpolung) wird sehr erleichtert, wenn man dazu eine der von der Industrie herausgegebenen Stereo-Testplatten benutzt (z. B. Telefunken TSt 72 311).

Noch ein Wort zum Abschluß: Mancher wird sich lange überlegen, ob er sich zum Bau einer solchen Anlage entschließen soll, denn ganz billig ist das Vergnügen nicht. Wer ohnehin vor der Anschaffung eines kräftigen Hi-Fi-Mono-Endverstärkers steht, braucht nicht lange zu schwanken, denn ein Einkanal-Endverstärker gleicher Sprechleistung kostet kaum weniger (größere Endröhren, großer Spezial-Ausgangsübertrager). Er kann später das vergleichsweise billige Steuergerät hinzunehmen. Dann eröffnet sich ihm aber eine völlig neue Klangwelt, die sich allerdings schwer in Worten beschreiben läßt. Vielleicht tut das besser ein Vergleich: Man sagt uns Technikern nach, daß wir durch das dauernde Experimentieren mit hochwertigen Wiedergabegeräten schon reichlich „abgebrüht" sind. Das mag stimmen! Jedenfalls, seit der Autor die beschriebene Anlage besitzt, hört er sich nach Feierabend stundenlang und mit Genuß alle erreichbaren Stereoplatten und -bänder an.

In den Modellen verwendete Einzelteile

Endverstärker

Widerstände
0,25 oder 0,3 W: 2 Stück je 100 Ω, 2 Stück je 150 Ω, 4 Stück je 1 kΩ, 1,6 kΩ, 2 Stück je 3,5 kΩ, 4 Stück je 10 kΩ, 2 Stück je 18 kΩ, 2 Stück je 20 kΩ, 2 Stück je 33 kΩ, 4 Stück je 47 kΩ, 60 kΩ, 70 kΩ, 4 Stück je 100 kΩ, 2 Stück je 200 kΩ, 4 Stück je 400 kΩ, 2 Stück je 1 MΩ, 2 Stück je 10 MΩ
0,5 W: 4 Stück je 100 Ω
1 W: 1 kΩ, 5 kΩ

Drehwiderstände (Ruwid)
Stereo-Doppelpotentiometer mit zweipoligem Netz-Drehschalter 2 × 1,3 MΩ lin. Einstellregler 20 kΩ lin. zwei Einstellregler je 50 kΩ lin.

Rollkondensatoren
350 V: 2 Stück je 250 pF, 2 Stück je 1,5 nF, 4 Stück je 2,2 nF, 2 Stück je 15 nF, 8 Stück je 20 nF

Elektrolytkondensatoren (Siemens)
5 V: 4 Stück je 50 µF (Rollform)
15 V: 2 Stück je 25 µF (Rollform)
25 V: 2 Stück je 50 µF (Rollform)
350...385 V: 2 Stück je 50 + 50 µF (Zylinderbecher)

Transformatoren (Engel)
Netztransformator Nt E 106 b/110 VA. 2 Stück Ausgangsübertrager GA 10 spez./18 W. Netzdrossel ND 30

Gleichrichter (Siemens)
Flachgleichrichter B 250 C 250. Siliziumdiode SD 30

Röhren (Valvo)
2 Stück ECC 83, 4 Stück EL 84 mit Fassungen von Preh

Verschiedenes
Chassis lt. Text, 4 Normbuchsen, 1 Doppelbuchse für 4-mm-Stecker, 4 Gummitüllen zur Drahtdurchführung, div. Lötösenleisten lt. Skizzen, 2 Sicherungselemente mit Sicherungen, 1 Netzanschluß-Gerätestecker, 1 Kontroll-Lämpchen mit Fassung

Steuergerät

Widerstände
0,25 oder 0,3 W: 4 Stück je 2 kΩ, 2 Stück je 8 kΩ, 2 Stück je 10 kΩ, 2 Stück je 12 kΩ, 6 Stück je 100 kΩ, 2 Stück je 200 kΩ, 4 Stück je 1 MΩ
0,5 W: 5 kΩ

Drehwiderstände (Ruwid)
Stereo-Doppelpotentiometer mit zweipoligem Netz-Drehschalter 2 × 1,3 MΩ lin. 2 Stück Stereo-Drehpotentiometer je 1 + 1 MΩ lin. Einstellpotentiometer 50 kΩ lin.

Rollkondensatoren
350 V: 2 Stück je 150 pF, 4 Stück je 2,5 nF, 2 Stück je 10 nF, 2 Stück je 20 nF, 2 Stück je 25 nF, 2 Stück je 250 nF

Elektrolytkondensatoren (Siemens)
25 V: 2 Stück je 25 µF, 50 µF (Rollform)
350...385 V: Doppelkondensator 32 + 32 µF (Zylinderbecher)

Netztransformator (Engel)
N 20/1

Trockengleichrichter (Siemens)
E 250 C 50

Röhren (Valvo)
2 Stück ECC 83 mit Fassungen von Preh

Verschiedenes
Chassis laut Text, 3 Klein-Drehknöpfe (Mozar), Kontroll-Lämpchen mit Fassung, Sicherungselement mit Sicherung

Stereofonie mit drei Kanälen

In den USA erweitert man oft Verstärker für Stereofonie um einen dritten Kanal, dessen Inhalt durch die Zusammenfassung der Inhalte der beiden Seiten entsteht. Der dadurch entstandene Zentralkanal wird als *Phantom*-Kanal bezeichnet.

Ohne hier auf Wert oder Unwert einer solchen Erweiterung einzugehen, sei gesagt, daß bereits eine Reihe industriell erzeugter Stereofonie-Verstärker mit einem solchen Zentralkanal ausgestattet sind. Grundsätzlich bieten sich drei Möglichkeiten, den Inhalt des rechten und den des linken Kanals zu einem Zentralkanal zusammenzufassen: Das kann am Eingang, innerhalb des Verstärkers und an seinem Ausgang geschehen. Der erstgenannte Weg ist zugleich der kostspieligste, weil jetzt drei vollständige Verstärker erforderlich sind, nämlich je einer für den linken Kanal, einer für den Zentralkanal und einer für den rechten Kanal. Werden beide Seitenkanäle innerhalb des Verstärkers zu einem Zentralkanal zusammengefaßt, so ist von dieser Stelle ein dreifacher statt doppelter Aufwand erforderlich. Die Zusammenfassung im Ausgang ist die am wenigsten aufwendige Methode, weil hier praktisch nur ein dritter Lautsprecher, der für den Zentralkanal, erforderlich ist.

Ein Beispiel für die Bildung des Inhaltes des Zentralkanals im Verstärkereingang zeigt *Bild 1*. Über die Widerstände R 1 und R 2 wird dem nicht geerdeten Pol des Zentralkanals sowohl der Inhalt des linken wie der

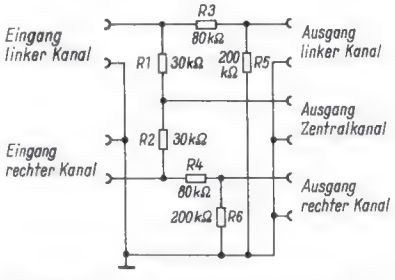


Bild 1. Bildung des Inhaltes des Zentralkanals am Verstärkereingang

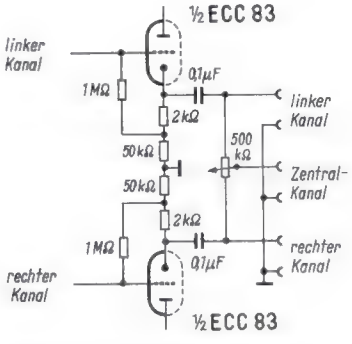


Bild 2. Zusammenfassung des Inhaltes der beiden Seitenkanäle durch zwei Anodenbasisstufen innerhalb des Verstärkers

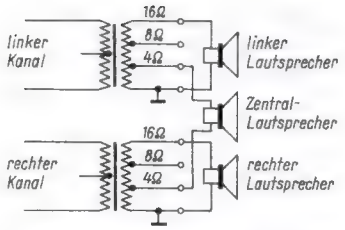


Bild 3. Bildung des Zentralkanals am Verstärkerausgang durch Hintereinanderschaltung zweier Teilwicklungen

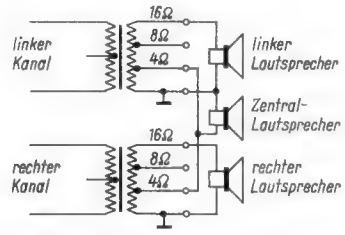


Bild 4. Bildung des Zentralkanals am Verstärkerausgang durch Parallelschaltung zweier Teilwicklungen

des rechten Kanals zugeführt. Die Spannungsteiler R 3, R 5 bzw. R 4, R 6 sorgen dafür, daß bei gleichen Eingangsspannungen auch an den drei Ausgängen niederfrequente Wechselspannungen gleicher Höhe erscheinen. An jeden der Ausgänge ist ein vollständiger Verstärker anzuschließen, so daß zumindest drei Lautsprecher betrieben werden.

Innerhalb des bis dahin zweikanaligen Verstärkers kann die Zusammenfassung der beiden Seitenkanäle zum Zentralkanal mit einer Schaltung nach *Bild 2* erfolgen. Die Inhalte der Seitenkanäle werden je einem Steuergitter der in Anodenbasisschaltung arbeitenden Systeme der Doppeltriode ECC 83 zugeführt. An der Katode des oberen Triodensystems wird der Inhalt des linken Kanals, an der Katode des unteren Triodensystems, der Inhalt des rechten Kanals abgenommen und weiteren Verstärkern zugeführt. Durch Addition der beiden Seitenspannungen entsteht am Potentiometer die Spannung des Zentralkanals, die vom Schleifer abgegriffen, einem dritten Verstärker zugeführt wird. Hier bietet das Potentiometer eine Möglichkeit, dem Zentralkanal ein Mehr oder Weniger des Inhaltes der Seitenkanäle zuzuführen, wodurch die Möglichkeit geboten ist, Fehler bei der Aufstellung der Lautsprecher zu korrigieren oder das von drei Lautsprechern erzeugte Klangbild zu beeinflussen.

Am einfachsten ist die Bildung des Inhaltes des Zentralkanals im Verstärkerausgang auf der Sekundärseite der Ausgangstransformatoren. Bei der Anordnung nach *Bild 3* sind die beiden zum 4-Ω-Ausgang gehörigen Teilwicklungen hintereinandergeschaltet, bei der Schaltung nach *Bild 4* liegen sie parallel zueinander. -dy

Burstein, H.: Phantom Chanal for Stereo, Electronics World, Juni 1959, Seite 46

Arbeiten Sie schon mit unserem

Taschen-Rechenschieber
für Radiotechniker und Elektroniker?

Mit seinen Skalen und vielen Spezialmarken ist er ein wirklich praktisches Hilfsgerät. Seine Stärke liegt – bei Verzicht auf höchste mathematische Genauigkeit, wie sie für Rechnungen in unserem Fachgebiet gar nicht erforderlich ist – in den zahlreichen Sonderskalen und -Werten, die jedem Hochfrequenztechniker und Elektroniker alle Rechenarbeiten sehr erleichtern.

In Plastikhülle mit ausführlicher Gebrauchsanweisung 9.80 DM portofrei.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · KARLSTR. 35
Postscheckkonto: München 5758

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Kleine Reparaturhilfe für gedruckte Schaltungen

Mit der zunehmenden Verbreitung der gedruckten Schaltungen in Rundfunk- und Fernsehgeräten mehren sich auch die Reparaturfälle an solchen Geräten. Wenn auch die Häufigkeit von Störungen glücklicherweise klein ist, weil alle Einzelteile mit den Verbindungsleitungen an der Platte festliegen und schlechte Lötstellen durch die automatisierte Löttechnik selten geworden sind, so muß doch jede Werkstatt alle vorkommenden Reparaturarbeiten an gedruckten Schaltungen sicher beherrschen. Eine wertvolle Hilfe ist hierbei eine allgemeine Zusammenstellung der wichtigsten Reparaturregeln (nach *Graetz-Reparaturdienst-Liste 15–7.59*):

Die Fehlersuche läuft an Hand des Schaltbildes und des Übersichtsplanes der gedruckten Leiterplatte nach den gewohnten Methoden ab. Die nötigen Spannungsmessungen und Oszillogrammaufnahmen werden dabei von der Leiterseite der Platte aus vorgenommen. Beim Abtasten ist einige Vorsicht geboten, weil die feinen Leiterzüge leicht durch Kratzer unterbrochen werden können. Ist ein Leiter einmal so angekratzt, dann soll man die Unterbrechung nicht durch „angepapptes" Lötzinn überbrücken, sondern nur mit einer kleinen Drahtbrücke.

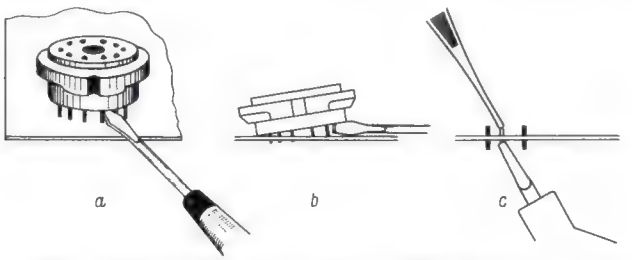


Bild 1. Die Handgriffe beim Ausbau einer Röhrenfassung aus einer gedruckten Schaltung

Zum Löten wird ein Lötgerät mittlerer Leistung empfohlen, mit dem sich schnell und genau arbeiten läßt und das eine überflüssige Wärmezufuhr an die Lötstelle vermeiden hilft. Die Leiterstreifen erwärmen sich sehr schnell und können sich bei zuviel Wärmezufuhr von der Hartpapierplatte lösen. Beim Auswechseln von Einzelteilen gilt die Grundregel, Lötungen unmittelbar an der Leiterplatte nach Möglichkeit ganz zu meiden. Deshalb werden schadhaft gewordene Widerstände und Kondensatoren nicht herausgelötet, sondern an ihren Anschlußdrähten dicht am Körper abgeschnitten. Die Enden der stehengebliebenen Anschlußdrähte feilt man blank und biegt sie mit einer kleinen Rundzange zu Ösen, in die das Ersatzteil gehängt und eingelötet wird.

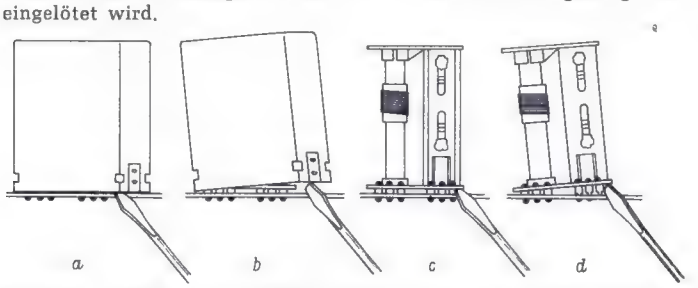


Bild 2. Das Abheben eines Bandfilterbechers (a und b) und der Ausbau eines vollständigen Bandfilteraufbaus (c und d)

Wenn einmal eine Röhrenfassung auszutauschen sein sollte, fährt man nach *Bild 1* mit einer Schraubenzieherklinge flach zwischen den Rand der Fassung und die Hartpapierplatte (a). Durch vorsichtiges Verkanten der Klinge läßt sich die Fassung anheben (b), und bei genügendem Druck zerreißen die Kontaktfedern, so daß der Körper vollständig abgenommen werden kann. Die Reste der Kontaktfedern werden nun sauber herausgelötet und die Löcher sorgsam vom Lötzinn gereinigt (c).

Ähnlich erfolgt das Öffnen bzw. Auswechseln eines Bandfilters (*Bild 2*): Der Schraubenzieher wird in der Nähe der Befestigungslaschen unter den Rand des Bechers geschoben (a). Wenn man das Lötzinn an den Laschen etwas erhitzt und den Schraubenzieher vorsichtig verkantet, ziehen sich die Befestigungslaschen aus dem Zinn heraus, und der Becher läßt sich abheben (b). Muß das ganze Bandfilter ausgebaut werden, fährt man mit der Schraubenzieherklinge zwischen die Grundplatte des Bandfilters und die Leiterplatte, und man kann dann den ganzen Bandfilteraufbau nach oben abheben, wie es die Skizzen c und d zeigen.

Sollte, in seltenen Fällen, einmal der Austausch einer vollständigen Leiterplatte notwendig sein, so schneidet man die Zuleitungen zur gedruckten Schaltung an den Lötfahnen der zugehörigen Geräteteile (Drucktastenaggregat, Ausgangsübertrager usw.) ab. Dabei empfiehlt sich, einige Millimeter Leitungsdraht mit der farbigen Isolierung zur Kennzeichnung stehen zu lassen, damit man sich das richtige Anschließen der neuen Leiterplatte erleichtert. H. Z.

Ladegleichrichter als Stromquelle für Autosuper und Transistorgeräte

In vielen Werkstätten steht ein Ladegleichrichtergerät für Spannungen bis zu 15 V und Stromstärken bis mindestens 5 A zur Verfügung. Durch den Zusatz weniger Einzelteile läßt sich daraus ein brummfreier Stromversorgungsteil für Autoempfänger (6 oder 12 V) und Transistorgeräte (bis zu 15 V) machen.

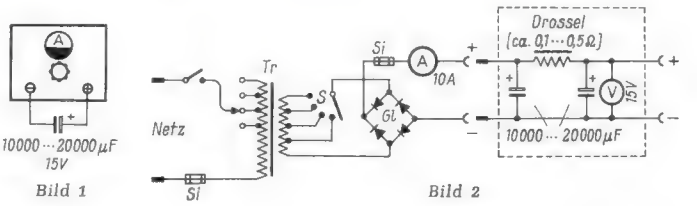


Bild 1. Die einfache Ergänzung eines Ladegleichrichtergerätes zu einem Stromversorgungsgerät für Autoempfänger und Transistorgeräte

Bild 2. Die Schaltung eines Zusatzgerätes für höhere Ansprüche an Siebung und Brummfreiheit

Bekanntlich stellt die meist parallel als Puffer angeschaltete Akkumulatorenbatterie eine große Ladekapazität dar, die natürlich bei dem geschilderten Verwendungszweck mit einem Elektrolytkondensator nachgebildet werden muß. Hier sind etwa 10 000...20 000 µF erforderlich; da solche Werte bei uns nicht handelsüblich sind, hilft man sich mit einer entsprechenden Anzahl parallelgeschalteter Kondensatoren von beispielsweise je 1000 µF (12 bis 15 V Betriebsspannung).

Bild 1 zeigt die einfachste Schaltung eines solchen Stromversorgungsgerätes. Die anzuschaltende Kapazität muß bei einem Einweggleichrichter naturgemäß doppelt so groß wie bei einem Zweiweg- oder Brückengleichrichter sein. Für geringere Ansprüche genügen 10 000 µF; der doppelte Wert ist jedoch meistens vorzuziehen. Die Kondensatoren können in das Gleichrichtergehäuse selbst eingebaut werden. Dabei ist jedoch auf die Wärmeentwicklung von Transformator und Gleichrichter zu achten, so daß die Kapazität und gegebenenfalls eine Siebdrossel unter Umständen in ein getrenntes Kästchen gesetzt werden müssen.

Bild 2 stellt eine hochwertigere Ausführung dar. Zwischen Lade- und Siebkondensator ist zusätzlich noch eine Eisenkerndrossel eingeschaltet. Sie besitzt einen Gleichstromwiderstand von einigen zehntel Ohm und ist selbsthergestellt (dabei auf genügenden Kupfer-Querschnitt achten). Der Einbau eines Voltmeters in das kleine Zusatzgerät ist immer zu empfehlen. – Dazu sei noch bemerkt, daß ähnliche Schaltungen auch in Telefon-Speisegleichrichtern und amerikanischen Batterie-Ersatzgeräten zu finden sind. Harri Drabert

Praktischer Abschirmbecher

Häufig sucht man nach einem Abschirmgehäuse für besonders brummempfindliche Schaltungselemente und greift dann meist auf den Becher eines ausgedienten Elektrolytkondensators zurück. Wesentlich einfacher und sauberer ist die Verwendung der kleinen Döschen von Tageslicht-Filmpackungen. Sie sind aus Aluminium und besitzen einen abschraubbaren Deckel. Ihr Durchmesser ist 25 oder 34 mm, je nach Filmlänge (für 20 oder 36 Aufnahmen), die Höhe beträgt 50 mm. Man kann sie bei jedem Fotohändler kostenlos erhalten.

Meist wird der Abschirmbecher auf das Chassis gesetzt. Hierzu befestigt man den abgeschraubten Deckel des Döschens mit zwei Schrauben oder Hohlnieten auf dem Chassis. Für die Zuführungsdrähte wird ein Loch durch diesen Deckel und das Chassisblech gebohrt. Wird der Abschirmbecher unterhalb des Chassis angebracht, dann kann man den Deckel mit einem Montagewinkel oder mit Abstandsröllchen anschrauben. Anstelle der einen Befestigungsschraube empfiehlt sich ein fünfpoliger Lötstützpunkt mit Gewinde, damit man zur Verdrahtung gleich die nötigen Befestigungspunkte für die Einzelteile erhält. Nach dem Verdrahten braucht nur noch der Becher auf seinen Deckel geschraubt zu werden. Der abgeschirmte Schaltungsaufbau bleibt so immer leicht zugänglich. Wolfgang Fleischer

Mitarbeiter sind immer erwünscht

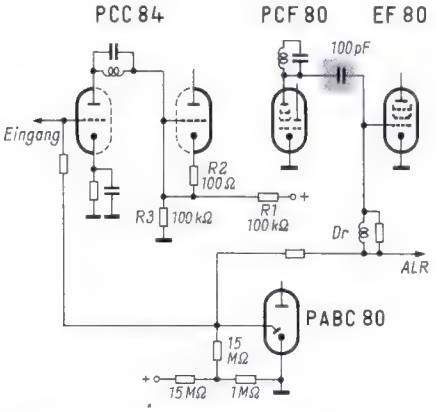
Auch Sie werden bei Ihrer täglichen Facharbeit wertvolle Erfahrungen sammeln, kleine Kniffe entdecken, praktische Anordnungen finden, die andere FUNKSCHAU-Leser interessieren. Behalten Sie all dies nicht für sich, sondern teilen Sie uns alle Ihre kleinen und großen Erfahrungen aus Werkstatt und Labor mit, damit wir sie veröffentlichen können. Die Leser freuen sich darauf, von Ihnen zu lernen, und Sie erhalten ein angemessenes Honorar oder – bei kleinen praktischen Winken – ein interessantes Buch unseres Verlages.

Einsendungen sind an die *Redaktion der FUNKSCHAU, München 37, Karlstraße 35,* zu richten.

Fernseh-Service

Falsche Regelspannung durch schadhaften Koppelkondensator verursacht Grieß im Bild

An einem älteren Fernsehempfänger wurde Grieß im Bild, also zu geringe Hf-Verstärkung, beanstandet. Eine Überprüfung des Tuners ergab, daß die Widerstände R 1 bis R 3 *(Bild)* zur Erzeugung der richtigen Vorspannung für das zweite System der PCC-84-Kaskodenstufe gealtert waren. Dadurch stimmte die Vorspannung nicht mehr und die Verstärkungsverhältnisse waren nicht mehr ordnungsgemäß. Die drei Widerstände wurden erneuert.



Durch eine Regelspannung von −8 V am Tuner war der Eingang weitgehend zugeregelt worden. Schuld hatte ein Feinschluß des gekennzeichneten 100-pF-Koppelkondensators

Wider Erwarten war der Grieß jedoch nur unwesentlich schwächer geworden. Also lag die Fehlerursache irgendwo anders. Die negative Regelspannung am Gitterfußpunkt des Tuners schien etwas hoch, deshalb wurde die Regelspannungserzeugung nun genauer unter die Lupe genommen. Die verzögerte Regelspannung am Eingangsteil war höher als die direkte Regelspannung an den Zf-Röhren. Als Ursache entpuppte sich der 100-pF-Koppelkondensator von der Mischröhre (PCF 80) zur ersten Zf-Röhre (EF 80). Sein Isolationswiderstand war auf einige Megohm gesunken. Das hatte die Regelspannung am Tuner von ursprünglich −2 V auf −8 V erhöht und die Eingangsröhre zugeregelt.

Friedrich Röllecke

Schlechte Lötstelle am Boosterkondensator — Fehler mit vielseitigen Auswirkungen

In der FUNKSCHAU wurden schon des öfteren Fehler beschrieben, deren Entdeckung Monate dauerte und die dann auch nur durch Zufall aufgefunden wurden. In solchen Fällen scheint jahrelange Fernseherfahrung vollkommen zu versagen, und man glaubt, es stecke ein böser Geist im Gerät.

So beanstandete ein Kunde an seinem Fernsehgerät zahlreiche Störungen, die aber immer nur kurzzeitig auftraten, oft mit einem Zwischenraum von Wochen. Bei verschiedenen Überprüfungen beim Kunden und in der Werkstatt konnte nichts entdeckt werden; man war völlig auf die Schilderung des Kunden angewiesen, und bei solchen Fehlerbeschreibungen können sich die wenigsten Kunden präzis genug ausdrücken. Dadurch konnte auch theoretisch kein Anhaltspunkt gefunden werden. Schließlich wurde vermutet, daß es sich um einen lokalen Störer handeln könnte.

Aber dann wurde, mehr zufällig, der Fehler doch entdeckt: Der Boosterkondensator war an einem Ende schlecht angelötet worden. Äußerlich war die Lötung einwandfrei. Jetzt wurde auch klar, warum die Fehlerbeschreibungen so unterschiedlich und vielfältig waren; denn was hängt in einem Fernsehgerät nicht alles direkt oder indirekt von der Boosterspannung ab? Ob die Löterin im Werk im entferntesten ahnen konnte, wieviel Ärger und was für einen Schaden am Ansehen ihres Fabrikates sie verursacht hat?

Johs. Eilers

Persönliches

Professor Dr.-Ing. e. h. Dipl.-Ing. Karl Andreas Herz, seit 1947 Chefingenieur und Präsident des Fernmeldetechnischen Zentralamtes (FTZ) der Deutschen Bundespost in Darmstadt, wurde mit der Wahrnehmung des bisherigen Aufgabenbereiches des am 1. Oktober zurückgetretenen technischen Staatssekretärs im Bundespostministerium, Prof. Dr. Dr. F. Gladenbeck, betraut (vgl. FUNKSCHAU 1959, Heft 21, Seite 526). Prof. Herz, geboren am 28. November 1898, beendete sein Studium im Jahre 1923 in Darmstadt, um nach einer Industrietätigkeit 1931 als Sachbearbeiter in das Reichspostzentralamt (RPZ) in Berlin einzutreten. Einige Zeit verbrachte er in Südamerika und als Geschäftsführer der Deutschen Fernkabel-Gesellschaft. Bis Kriegsende leitete er dann das RPZ und den gesamten Fernmelde-Weitverkehr der DRP. Herz ist u. a. Vorsitzender des Verbandes Technisch/Wissenschaftlicher Vereine und seit 1956 Ehrensenator der Technischen Universität Berlin.

Oberingenieur Dr. Fritz Enkel, Abteilungsleiter des Westdeutschen Rundfunks in Köln, starb überraschend am 20. Oktober im Alter von 51 Jahren. Er gehörte dem Rundfunk seit dem Jahre 1935 an und war seit 1947 verantwortlich am elektroakustischen Ausbau des Funkhauses Köln beteiligt. Weiten Kreisen wurde F. Enkel durch seine elektroakustischen Experimente und vor etwa einem Jahr durch ein geistreiches Trick-Stereofonie-System mit „unterschwelligen Pilotfrequenzen" bekannt (vgl. FUNKSCHAU 1959, Heft 1, Seite 8).

Georg-Volkmar Graf Zedwitz-Arnim, bisher Leiter der Abteilung für allgemeine Presse, Rundfunk und Film der Telefunken GmbH, Berlin, verläßt seine Firma nach mehrjähriger, erfolgreicher Tätigkeit und tritt in die Leitung des Deutschen Fachverlages, Frankfurt a. M., ein. Sein Nachfolger wird **Fritz Bender** von der Pressestelle der Deutschen Philips GmbH, Hamburg.

Im Alter von 89 Jahren verstarb in England **H. W. Allen** – der erste Mann, der in der Welt jemals Angestellter eines funktechnischen Unternehmens wurde. Am 20. Juni 1897, dem Gründungstag der damals Wireless and Signal Co. firmierenden heutigen Marconi's Wireless Telegraph Co., Chelmsford, wurde er deren Sekretär. Als erster Sekretär und späterer Direktor einiger Zweigunternehmen blieb er bis 1930 im aktiven Dienst; anschließend stand er seiner Firma noch viele Jahre als Berater zur Verfügung.

Neue Druckschriften

Die besprochenen Schriften bitten wir ausschließlich bei den angegebenen Firmen anzufordern; sie werden an Interessenten bei Bezugnahme auf die FUNKSCHAU kostenlos abgegeben.

Die rollende Note ist der Titel einer neuen Hauszeitschrift, die die Firma Becker-Autoradio herausbringt und deren erste Nummer uns vorliegt (28 Seiten). In sehr ansprechender Aufmachung werden technische Themen in bunter Folge mit solchen mehr allgemeiner Art gemischt. „Transistoren fahren Auto" ist die Überschrift eines Artikels, der in allgemeinverständlicher Form die Tendenz im Autoempfänger-Bau darlegt *(Becker-Radiowerke GmbH, Karlsruhe)*.

Graetz-Illustrierte. Um die Werbung des Fachhandels zu unterstützen, wurde diese Druckschrift als Unterhaltungs-Illustrierte aufgemacht. Ein rotröckiger Trompeter mit goldblitzendem Instrument auf der Titelseite gibt dabei eine nette Anregung zum Weiterblättern. Auf 24 zum Teil farbigen Seiten wird in aufgelockerter Form das Neuheiten-Programm 1959/60 vorgestellt. Ausführliche Beschreibungen, großformatige Abbildungen, exakte technische Daten und allgemeine, interessante Hinweise informieren in vorzüglicher Form den Händler und den Käufer *(Graetz KG, Altena/Westf.)*.

Schaub - Lorenz - Neuheiten - Illustrierte. Unter dem Motto „Freude für viele Jahre" werden die neuen Rundfunk- und Fernsehgeräte im Bild und mit ihren wichtigsten technischen Daten auf 24 Seiten vorgestellt. Besonders breiter Raum wird dem Universal-Auto-Reise-Heimempfänger „Touring T 400" gewidmet, der eine äußerst interessante Neukonstruktion darstellt *(Schaub-Lorenz Vertriebs-GmbH, Pforzheim)*.

Schuricht-Nettopreisliste 59/60. Diese 32 Seiten starke Liste stellt gewissermaßen den „Vorläufer" für den neuen Hauptkatalog dar, der sich in Vorbereitung befindet. Beachtung verdienen die stark reduzierten Preise für Röhren und Halbleiter sowie die Angaben über verbesserte Röhrenvoltmeter und sonstige interessante Meßgeräte *(Dietrich Schuricht, Bremen)*.

Messen – Regeln – Rechnen – Fernwirken, dieses sechsseitige Faltblatt macht mit den verschiedenartigsten Ausführungen von Präzisions-Feindrahtpotentiometern bekannt, wie sie z. B. für elektronische Rechenanlagen verwendet werden. Auch für den Bau von genauen Meßbrücken und als eichbare veränderliche Widerstände für den Meßgerätebau dürften die in dieser Liste besprochenen Bauteile von Wert sein *(Novotechnik KG, Ruit bei Stuttgart)*.

Geschäftliche Mitteilungen

Tonstudio Leo Polster. Im Nachgang zu der gleichlautenden Notiz in der FUNKSCHAU 1959, Heft 17, Seite 870, wird mitgeteilt, daß der Preis von 15 DM für das Betonen einer 17-cm-Langspielplatte nicht für eine Seite, sondern für beide Seiten gilt.

Beilagenhinweis

Der Gesamtauflage dieser Ausgabe der FUNKSCHAU liegt ein Prospekt der Firma RADIO-RIM GmbH., München 15, Bayerstraße 25, bei.

ELEKTRONENRÖHREN - PHYSIK

in Einzelberichten

Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Horst Rothe und Dr. Lothar Brück

Die der interessierten Fach-Öffentlichkeit zur Verfügung stehenden Verlagsausgaben der Nachkriegshefte der „Telefunken-Röhre" erscheinen unter dem Titel „Elektronenröhren-Physik". Sie bringen eine Zusammenfassung wichtiger Forschungsergebnisse aus der Röhrenentwicklung Telefunken.

Neue Folge der „Elektronenröhren-Physik" in Einzelheften

Heft 1 (entspricht Heft 32 der „Telefunken-Röhre"). 100 Seiten mit 61 Bildern, 1 Nomogramm-Beilage u. vielen Tabellen. **Preis 4.80 DM.** *Inhalt von Heft 1:*

Lothar Brück, Anton Lauer: Die Telefunken-Wanderfeldröhre TL 6

Lothar Brück: Vergleich der verschiedenen Formeln für den Wirkungsgrad einer Wanderfeldröhre

Richard Hechtel: Ein Widerstandsnetzwerk zur Lösung der Poissonschen Gleichung

Horst Gerlach: Bestimmung des Transformationswirkungsgrades bei Leistungsmessern mit Bolometern im Mikrowellengebiet

Hans Bauer: Die Endabkühlung karburierter Thorium-Wolfram-Katoden

Johannes Schubert: Die Funkeleffektkonstanten der Röhren EF 804, EF 800 und ECC 81 (EC 92)

Walter Dahlke: Der Eingangsleitwert von Trioden

Heft 2 (entspricht Heft 33 der „Telefunken-Röhre"). 236 Seiten mit 97 Bildern und vielen Tabellen. **Preis 9.60 DM.** *Inhalt von Heft 2:*

Theorie rauschender Vierpole und deren Anwendung:

H. Rothe, W. Dahlke: Rauschende Vierpole

H. Rothe, W. Dahlke: Die Rauschzahl von Vierpolen mit inneren Rauschquellen

W. Dahlke: Transformation der Rauschkennwerte durch Netzwerke

H. Bauer, H. Rothe: Der äquivalente Rauschvierpol als Wellenvierpol

H. Rothe, H. Kosmahl: Die Anwendung auf Trioden bei Hochfrequenz

H. Rothe: Die Anwendung auf Schirmgitterröhren bei Hochfrequenz

H. Rothe: Elektronenröhren bei Mittel- und Niederfrequenz

H. Bauer, H. Rothe: Die Anwendung auf Laufzeitröhren

Anhang: Das Rechnen mit Rauschgrößen / Wellenvierpole und Wellenmatrizen u. a.

Neu erschienen:

Heft 3 (entspricht Heft 35 der „Telefunken-Röhre"). 76 Seiten mit 50 Bildern. **Preis 4.20 DM.** *Inhalt von Heft 3:*

Lothar Brück: Hans Rukop †

Richard Hechtel: Das Vielschlitzklystron, ein Generator für kurze elektromagnetische Wellen

Rudolf Cantz: Eine Schwundregelschaltung mit Diode für Transistorempfänger

Robert Maurer: Die Stifttriode im Frequenzbereich der Fernsehbänder IV und V

Ernst Fröschle: Ein selbstbegrenzendes, elektrolytisches Ätzverfahren zur Herstellung dünner Basis-Schichten aus n-Germanium

Elektronische Speisegeräte

Von Dr. Karl Steimel

246 Seiten mit 116 Bildern. In Ganzleinen **16.80 DM** (entspricht Heft 34 der „Telefunken-Röhre")

Inhalt: Einführung in den Aufgabenkomplex. – Die Stabilität ungeregelter Gleichrichter. – Röhrenschaltungen zur Stabilisierung von Gleichspannungen und Gleichströmen im stationären Betrieb. – Röhrenschaltungen zur Stabilisierung von Wechselspannungen und Wechselströmen im stationären Betrieb. – Zusammengesetzte und spezielle Stabilisiergeräte. – Nichtstationäre Vorgänge in Stabilisieranordnungen.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN

PICO Special

Fast wie ein Zirkel...

so ein vielseitiges, unbedingt zuverlässiges Instrument, dessen schwerelos-präzise Führung stets ein sauberes Ergebnis zeitigt — das ist PICO-Special. — Für dieses moderne Lötgerät mit der schnellen Umsteckmöglichkeit von 25 bis 125 Watt, mit dem idealen Schwenkfuß zum Abstellen oder Aufhängen und — nicht zuletzt — mit seiner spezifischen LÖTRING-Leistung, seit langem am Fließband bewährt — dafür lohnt es sich schon, Altes über Bord zu werfen. Viele haben es bereits getan!

LÖTRING BERLIN

CHARLOTTENBURG 2 · WINDSCHEIDSTR. 18 · RUF 34 24 54

So fest hält FIX

der Reduziereinsatz für das große Loch der 17-cm-Platten. FIX fällt auch bei rauhem Plattenwechslerbetrieb nicht heraus. Er zentriert genau und vermeidet deshalb Tonschwankungen.

Wenn Sie FIX noch nicht kennen, schreiben Sie bitte wegen Muster und Preis an

WUMO-Apparatebau G. m. b. H.
Stuttgart-Zuffenhausen

Industriebetrieb sucht

sofort nachstehende od. gleichwertige Geräte, auch kombiniert:

1 Meßsender 15 MHz, 75 MHz, 108–150 MHz, ± 0,5 %, evtl. ± 1 %; Eigenmodulation AM 400 und 1000 Hz, 0 – 30 %; regelbarer Ausgang 0,1 mikroV – 0,1 V; Ausgang 50 Ohm

1 Meßsender 80–1800 kHz, ± 0,5 % evtl. ± 1 %; Eigenmodulation AM 400 u. 1000 Hz, 0 – 30 %; kontinuierliche Abstimmung; regelbarer Ausgang 0,1 mikroV – 0,1 V; Ausgang 50 Ohm

1 Meßsender 24–52 MHz, ± 0,5 %, evtl. ± 1 %; Eigenmodulation FM 1000 Hz, Frequenzhub 0 – 25 kHz; regelbarer Ausgang 0,5 mikroV – 0,01 V, 50 Ohm

1 Tonfrequenzgenerator 400 und 1000 Hz, regelbarer Ausgang 0 – 10 V, ca. 100 000 Ohm

1 Frequenzhubmesser, ± 15 kHz bis ± 35 kHz Hub über Bereich 24 – 52 MHz

1 Oszillograph
Vertikal: 3 – 50 000 Hz, Empfindlichkeit 0,01 V/Zoll; Eingang mindestens 1,5 MOhm; wahlweise direkter Plattenanschluß ca. 20 V/Zoll
Horizontal: 2—100 000 Hz, Empfindlichkeit 0,5 V/Zoll; Eingang mindestens 2,0 MOhm; wahlweise direkter Plattenanschluß ca. 21 V/Zoll

1 Röhrenprüfgerät für Heizspannungen von 0,6 bis 117 Volt; Octal, Loctal und Subminiatur (7 und 9 Stifte)

Alle Geräte auch gebraucht, jedoch in einwandfreier Funktion.

EILANGEBOTE unter Nr. 7739 N an den Franzis-Verlag, München 37, Karlstraße 35

JETZT AUCH ELEKTRONIK!

Radio-, Elektronik- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht:

Unsere bewährten Fernkurse in

ELEKTRONIK, RADIO- UND FERNSEHTECHNIK

mit Abschlußbestätigung, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtskommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.

Ausführliche Prospekte kostenlos.

Fernunterricht für Radiotechnik
Ing. HEINZ RICHTER
GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEE/OBB.

ARLT's seit über 30 Jahren begehrter BAUTEILE-KATALOG 1959/60 ist neu erschienen und im Versand und Stadtverkauf erhältlich

Inland: Katalog 2.— DM, Vorkasse 2.50 DM, Nachnahme 3.— DM
Ausland: Katalog nur Vorkasse 3.— DM

ARLT RADIO ELEKTRONIK

BERLIN-NEUKÖLLN
Karl-Marx-Straße 27
Telefon 60 11 04

DÜSSELDORF
Friedrichstraße 61 a
Telefon 8 00 01

Arlt Elektronischer Bauteile-Vertrieb, Stuttgart, Rotebühlstraße 93, Telefon 62 44 73

RÖHREN-SONDERANGEBOT

1 B 47	7.70	3 D 6	—.90	6 AV 6	1.35	6 SC 7	3.55	7 Q 7	3.20	12 SK 7	2.10
1 D 8	2.—	3 Q 4	1.60	6 B 7	3.55	6 SH 7	1.75	7 V 7	2.65	12 SR 7	2.15
1 H 5	2.20	3 Q 5	3.20	6 C 5	2.50	6 SJ 7	2.40	7 XP 2	50.—	OZ 4	2.—
1 L 4	1.45	5 U 4	1.80	6 C 8	1.85	6 SK 7	2.20	10	1.50	35	2.20
1 L 6	3.55	6 A 6	1.75	6 F 8	1.95	6 V 6	1.70	10 T 1	2.55	71 A	1.70
1 U 4	1.45	6 A 7	2.35	6 H 6	1.60	7 A 7	2.15	12 AU 6	1.60	78	1.95
1 U 5	1.85	6 AC 5	1.35	6 K 5	4.65	7 A 8	2.—	12 C 8	2.25	82	5.75
1 V	1.90	6 AC 7	2.40	6 K 7	2.—	7 B 6	1.80	12 J 5	1.35	328 A	1.55
2 B 7	1.60	6 AG 5	2.—	6 L 7	2.65	7 C 5	2.75	12 SG 7	3.15	800	1.50
3 A 4	1.45	6 AT 6	1.35	6 R 7	3.05	7 H 7	1.75	12 SJ 7	1.85	954	1.50

6 Monate Garantie. Versand per Nachnahme. Mindest-Rechnungshöhe 50.— DM.
RADIO COLEMAN Frankfurt/M., Münchener Straße 55, Telefon 33 39 96

Temperatur elektronisch messen!

Berührungsmessungen zwischen −80 und +400° C. Berührungslose Messungen zwischen +200 und +2500° C. Innerhalb beider Gruppen viele serienmäßige Meßbereiche. Sonderanfertigungen möglich. Bitte unverbindlich Prospekt verlangen.

Glimmer-Kondensatoren
HF-Drosseln

für die kommerzielle Elektronik

R. JAHRE Spezialfabrik für Kondensatoren
BERLIN W 35 POTSDAMER STRASSE 68

Radioröhren
Spezialröhren

Dioden u. **Transistoren** aller Art ab Lager preisgünstig lieferbar

Bitte meine neue Liste 9/59 anfordern

Lieferung nur an Wiederverkäufer

W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
NÜRNBERG
Aufseßplatz 4, Telefon 45907

P. Beiersdorf & Co. A.-G. Hamburg Tesa-Abteilung

EICO Röhrenvoltmeter Mod. 232

Universalgerät für Gleich-, Wechsel-, Spitzenspannungs- u. Ohmmessungen. Eigene 1,5 V Wechselspannungsskala, Frequenzgang 30 Hz bis 3 MHz, (bis 250 MHz mit Zusatzspitze) Polumschalter, 0-Marke in Skalenmitte, umschaltbare Meßspitze, daher nur 1 Prüfkabel, Erweiterungsmöglichkeit für 15/50 kV, Eingangswiderstand bei Gleichspannung 11 MΩ, bei Wechselspannung 1 MΩ

Meßbereiche: 0 . . . 1,5/5/15/50/150/500/1500 V = und ∿ eff.
0 . . . 4/14/42/140/420/1400/4200 Vss
0,1 Ω . . . 1000 MΩ (7 Bereiche)
(10 Ω Skalenmitte im RX 1 Bereich)

betriebsfertig DM 249.– **Bausatz DM 189.-**

Alleinvertrieb für die Bundesrepublik

Hans Dolpp, Augsburg, Zeugplatz 9, Telefon 1744

Selbstanlaufender Synchronmotor mit Uhrgetriebe 110/220 V∿, nur 34 mm ⌀, in Kunststoffgehäuse, Schaumstoffdämpfung u. Zentralbefestigung DM 16.95. Sek.-Min.-Stundenzeiger je nach Größe ab DM 1.50, komplett, einbaufertig.

Synchronmotor mit Umbaugetriebe, nur 50 mm ⌀ mit Plan für 6 verschiedene Drehzahlen, DM 23.90. Einbau in jedes beliebige Gehäuse möglich. Bitte Prospekt anfordern.

Karl Herrmann, Unterpfaffenhofen bei München

micro-electric

Präzisions-Kleinbauteile für elektronische Geräte

Kristallmikrophone
Kleinst-Potentiometer und Schalter
Kleintransformatoren und Ringkerntransformatoren
Stecksockel für Miniaturröhren und Transistoren

Verlangen Sie unverbindlich Prospekte

MIKRO-ELEKTRIK AG — Zürich 52 — Schweiz

SONDERANGEBOT

6-Volt-Umformer
Eing. 5,5 V=, 31 Amp.; Ausg. 600 V=, 0,175 Amp.; ca. 170 × 120 × 110 mm; ca. 3 kg; neu. 24.– DM

18-Volt-Umformer
Eing. 18 V=, 3,2 Amp.; Ausg. 450 V=, 3,2 Amp. Der Typ ist auch an 12 V Gleichstrom anzuschließen, die Anodenspannung ist dann 310 V=, 44 mA; 88 mm ⌀ × 155 mm × 100 mm; ca. 2,90 kg. Sehr guter Zustand, geprüft. 18.– DM

12-Volt-Umformer DM-42
Eing. 12 V=, 39 Amp.; Ausg. 1000 V=, 220 mA; 165 mm × 175 mm × 310 mm; 12 kg; neu. 48.– DM

220-Volt-Umformer
Eing. 220 V=, 6,1 Amp.; Ausg. 220 V∿, 50 Hz, 4,5 Amp.; Einanker, 3000 U/min, Fabr. Kaiser, Berlin, Typ (GW UMF) EGW. Anker und Feld regelbar durch Schiebewiderstand. Alles im Koffer eingebaut. Sehr guter Zustand. 148.– DM

Hochspannungstransformator
Pri. 230 V, 50/60 Hz, Sek. 5700 V, 6,5 KVA. Prüfspannung 17,500 V. Öl gefüllt. 47 × 40 × 63 cm; ca. 240 kg. Sehr guter Zustand, bzw. neu. 300.– DM

Empfänger BC-652
2–3,5 MHz u. 3,5–6 MHz. ZF 915. Komplett mit 12-V-Umformer, 200-kHz-Quarz u. Röhren 12 SG 7, 12 C 8, 12 SR 7, 6 K 8, 6 Y 6, 2 × 12 K 8, 2 × 12 SK 7, 2 × 6 SC 7; 30 × 35 × 17 cm; ca. 21 kg. Zu BC-653 passend. In gutem Zustand, betriebsbereit (Schaltb. 2.– DM extra) 148.– DM

NF-Signalgenerator TS-379
(Western Electric Oscillator 19 C/SPL). 2 Frequenzbereiche, 25 bis 250 Hz und 100 Hz bis 15 kHz. Eichkontrolle am Ausgangsmeter, Ausgangsleistung von −4 dB bezogen auf eine Impedanz von 600 Ω und 1 mW gleich 0 dB, durch eingebaute dB-Meter kontrolliert; Netz: 105 bis 125 V Gleich- oder Wechselstrom 50 bis 60 Hz, 25 W, kompl. mit Röhren 50 L 6, 35 Z 5, 12 SA 7 und 2 × 12 J 5. Neuwertig bzw. neu. Geprüft; ca. 13 kg. 148.– DM
Versand per Nachnahme.

Radio-Coleman Frankfurt/M., Münchener Str. 55, Tel. 333996

Sonderangebot!

MP-Kondensator. DIN 41181 Form D/H = 30 x B = 30 x T = je nach C

2 x 0,5 µf 160 V	%	DM 210.–
1 µf 160 V	%	„ 175.–
2 µf 160 V	%	„ 205.–
4 µf 160 V	%	„ 270.–
0,5 µf 250 V	%	„ 170.–
2 x 0,5 µf 250 V	%	„ 230.–
1 µf 250 V	%	„ 210.–

Styroflex-Folie f. Kondensatorenwickel
10 µ geschnitten auf 35 mm Breite kg DM 10.–

Schalttafel-Einbau-Instrumente nach DIN 43700, Klasse 1,5
Abmessungen: Gehäuse: 50 mm
Flansch: 63 mm

100 mA	Stck. DM 18.–
250 mA	„ „ 18.–
400 mA	„ „ 18.–

Meß-Gleichr. (Maikäfer) Brücke
1 mA % DM 150.–
5 mA % DM 150.–

Fern-Übertragungs-Systeme
Nr. 127-205 B 1 % DM 350.–

Drehkondensatorenbaukästen
Stck. DM 12.30

WOLFGANG MÖTZ
Berlin N 20, Badstraße 23, Telefon 452606, Fernschr. 0183439

Heinrich Zehnder Fab. f. Antennen u. Radiozubehör Tennenbronn/Schwarzw.

E. Szebehelyi

IMPORT-EXPORT Rimpex

RIMPEX

Herbst - Sonderangebot

TUNGSRAM
original verpackt
mit 6 Monaten Garantie

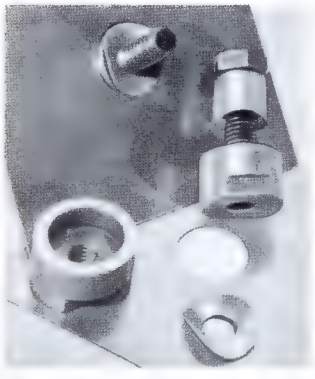
Listenauszug:

AZ 41	1.20	ECH 42	2.60	EL 11	3.15	EZ 80	1.50	UCH 81	3.–
DK 91	2.15	ECH 81	2.50	EL 12	5.15	EZ 81	1.80	UCL 11	5.20
EABC 80	2.30	EF 40	2.95	EL 41	2.20	PY 82	2.45	UL 41	2.65
EAF 42	2.30	EF 80	2.30	EM 4	3.20	PABC 80	2.65	UM 11	3.55
EBC 41	2.10	EF 85	2.30	EM 11	3.20	UAF 42	2.45	UY 1 N	2.30
ECC 85	2.50	EF 89	2.30	EM 34	3.35	UBC 41	2.45	UY 11	2.–
ECC 91	2.60	EF 93	1.85	EM 80	2.30	UCC 85	2.85	UY 21	2.30
EBL 1	3.65	EF 94	2.–	EZ 40	2.35	UCH 42	2.60	UY 41	1.50
								UY 85	2.35

Vollständige Sonderangebotsliste bitte anfordern! – Lieferung nur an Wiederverkäufer, solange Vorrat reicht. – Die Preise gelten für Abnahme angemessener Quantitäten. – Original Valvo, Telefunken, Siemens-Röhren können mit 50 % Rabatt geliefert werden.

RIMPEX, Hamburg-Großflottbek, Grottenstr. 24

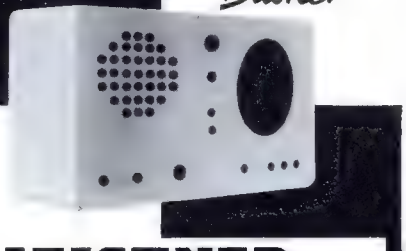
REKORDLOCHER



In 1½ Min. werden mit dem **Rekordlocher** einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm ⌀, ab 8.25 DM

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Nibelungenstraße 22 · Telefon 67029

METALL-GEHÄUSE *für Industrie und Bastler*



PAUL **LEISTNER** HAMBURG
HAMBURG-ALTONA-CLAUSSTR. 4-6

WATTMETER

robust und
überlastbar
für Service
und Reparatur

Fordern Sie
Unterlagen

Mierisch & Co
ELEKTRIZITÄTS - ZÄHLER - FABRIK
München 8 · Rosenheimer Str. 278 · Tel. 442621

Wir machen Ihnen die Anschaffung eines Meßinstrumentes leicht!

10% Anzahlung, Rest in 10 Monatsraten!

Kein Risiko, da Rückgaberecht innerhalb von 10 Tagen!

Fordern Sie bitte unseren kostenlosen Meßinstrumenten-Katalog an:

Völkner

Radio Völkner, Braunschweig
Ernst-Amme-Str. 11, Ruf 21332

Gleichrichter-Elemente
auch f. 30 V Sperrspg. liefert
H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

Flach-Gleichrichter
Klein-Gleichrichter
liefert
H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstr. 10
Telefon 32 21 69

Schlager aus meiner neuen Versandliste Nr. 60 (kostenlos anfordern!)

Transistoren (Amateurtypen)	**GT 170** (NF, wie OC 70)	2.40
	GT 171 (NF, wie OC 71)	3.40
	GT 172 (NF, wie OC 72)	3.90
	GT 144 (HF, wie OC 44)	4.90
	GT 145 (HF, wie OC 45)	3.90
Importröhren 6 Mon. Garantie	ECC 81-82-83-85, EL 41	2.95
	EF 41-80-85-89-93-94	2.95
	EABC 80, ECH 81, EL 84	2.95
Andere Typen ebenso spottbillig. Mindestabnahme 10 Stück sortiert, sonst pro Röhre 50 Pf. Zuschlag.		
Lautsprecher Hi-Fi-Breitband	8 W, Doppelkonus 210 ⌀	19.80
	10 W, Doppelkonus 250 ⌀	22.80
	6 W, D.-K., oval, 180x260	19.50
Fernseher 43 cm Baujahr 1959 - 90°	Chassis kompl. m. Röhren	259.00
	Bildröhre dazu AW 43-80	120.00
	Edelholzgehäuse dazu	39.00
	Kompl. Gerät	418.00
Phonochassis (Vollstereo!)	Philips-Chassis, 4-tourig	49.50
	Philips 10-Pl.-Wechsler	89.00

Sämtliche Kleinstbauteile für Transistorgeräte.

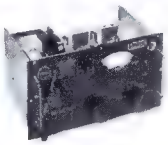
RADIO SUHR Werkstattbedarf **Hameln, Osterstr. 36**

Teltape

99,90 DM Grundgerät ohne Zubehör

MIT TELTAPE NEUE MÄRKTE ERSCHLIESSEN!
Das neue, batteriebetriebene Diktier- und Sprechgerät mit Wiedergabe für Büro, Reise und zu Hause.
AUCH FÜR SIE EIN GROSSER VERKAUFSSCHLAGER!
Informationen durch:
ORE-ORGANISATION Otto Reimann, Köln, Elisenstraße 12-14 · Würzburg, Eichendorffstraße 5

FEMEG



UKW-Spezial-Empfänger, Fabrikat Rohde & Schwarz für Netz- und Batteriebetrieb, in allerbestem Zustand. Bereich: 22,5 - 45 MHz. **Preis per Stck. DM 260.–**

Universal-Empfänger, Fabrikat RCA, Bereich: 195 kHz bis 9,5 MHz, mit Röhren und Umformer. **Preis p. Stck. DM 183.–**

US-Dezimeter Sende Empfänger, Type RT - 7 / APN - 1, Bereich: 418-462 MHz, veränderl. fabrikneu. **Preis p. St. DM 95.–**

Philipps - Verstärker - Chassis 20 Watt, fabrikneu, Anschluß 220 V W, köhren: EF-86, ECC-81, ECC-81, EL-81, EL-81. **Preis per Stck. DM 195.–**

US-Stationsuhren m. 8 Tage Federwerk und 24 Std. Läutwerk, fabrikneu **DM 13.50**

US-Plastik Wetterballone (Polyäthylen) 3x4 m auch als Plane zu verwenden (24 qm) **DM 9.30**

US-Stablampen, wasserdicht mit Batterien, 2 Lämpchen **DM 6.50**

Fordern Sie unsere Speziallisten an

FEMEG, Fernmeldetechnik, Mü. 2, Augustenstr. 16

UNZERBRECHLICH

sind die Isolierteile aller

Trial

ANTENNEN

Leistungsstark Kontaktsicher

Dr. Th. DUMKE KG

RHEYDT, Postfach 75

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelanfertigung aller Arten
Neuwicklungen in drei Tagen

Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

Halbleiter - Service - Gerät HSG

Ein Prüfgerät für Transistoren aller Art bis 100 mW Collector-Verlustleistung

Ein Meßgerät für Germanium- und Silizium-Dioden bis 250 mA Stromdurchgang

Für Spannungsmessungen bis 250 V mit 10 000 Ω/V

Für Widerstandsmessungen von 10 Ω – 1 MΩ

Mit einstellbarer Belastung beim Messen von Transistorgeräte-Stromquellen usw.

Fast narrensichere Bedienung für jedermann

Prospekt anfordern! DM 229.–

MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Röhren

Neue Preisliste HL 11/58 für den Fachhandel

Material- und Röhrenversand postwendend ab Lager

Bastler und Amateure können leider nicht beliefert werden.

HACKER
WILHELM HACKER KG

Großsortimenter für europ. und USA
- Elektronenröhren -
Elektrolyt-Kondensatoren

BERLIN-NEUKÖLLN, SILBERSTEINSTRASSE 5-7
Telefon 62 12 12

Telefunken 70 Watt Einschub-Verstärker

Röhrenbestückung: 1 x RG 105, 4 x EL 12 spz. u. 2 x AC2 – gebraucht – zum Preise von **DM 125.–**

liefert Ihnen **MERKUR-RADIO-VERSAND**
Bln.-Steglitz, Albrechtstraße 116

Fordern Sie kostenlos unsere Röhren- und Ersatzteilliste an

Akku-Ladegerät

anschlußfertig für 2-4-6 V Ladestrom bis 1,2 Amp. für Kofferempfänger Motorrad und Auto, zum Preise von DMW 58.– brutto lieferbar.

KUNZ KG. Abt. Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4, Giesebrechtstr. 10

KSL Regel-Trenn-Transformator

für Werkstatt und Kundendienst, Leistung: 300 VA, Pr. 110/125/150/220/240 V durch Schalter an d. Frontplatte umstellbar, Sek. 180-260 V in 15 Stufen regelbar mit Glimmlampe und Sicherung. Dieser Transformator **schaltet** beim Regelvorgang **nicht ab,** daher keine Beschädigung d. Fernsehgerätes.

Type RG 3 netto **DM 138.–**

RG 4 Leistung 400 VA Primär nur 220 V netto **DM 108.–**

RG 4 E 400 VA Primär 220 V nur Transformator mit Schalter als Einbaugerät netto **DM 78.–**

KSL Fernseh-Regeltransformatoren

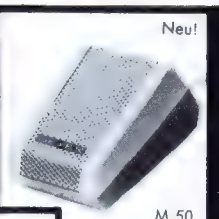
in Schukoausführung

Die Geräte schalten beim Regelvorgang nicht ab, dadurch keine Beschädigung des Fernsehgerätes!

Groß- und Einzelhandel erhalten die übl. Rabatte

Type	Leistg. VA	Regelbereich PrimärV	Regelbereich SecundärV	Schuko
RS 2	250	175 – 240	220	80.–
RS 2a	250	75 – 140 } 175 – 240 }	umschaltbar 220	83.–
RS 2b	250	195 – 260	220	80.–
RS 3	350	175 – 240	220	88.–
RS 3a	350	75 – 140 } 175 – 240 }	umschaltbar 220	95.–
RS 3b	350	195 – 260	220	88.–

K. F. SCHWARZ Transformatorenfabrik
Ludwigshafen a. Rh., Bruchwiesenstr. 25, Tel. 67446



Neu!
M 50
für Bandgeräte

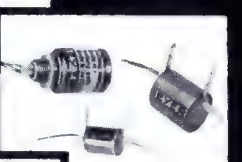
M 61 b
Studio-Qualität

Neu!
M 62
für Bandgeräte

EH 1
Druckkammerlautsprecher

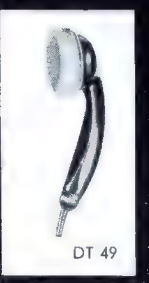
M 26 c
für Reporter

M 41 b
rückkopplungsarm



Übertrager
Miniaturausführung

M 100 M 130 M 160
für Rundfunk u. Fernsehen

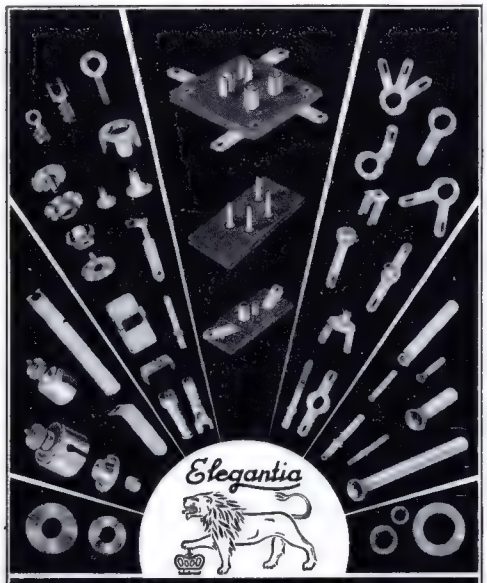


DT 49

dynam. Messtelefon u. Kleinsthörer auch für Stereo

BEYER

ELEKTROTECHNISCHE FABRIK
HEILBRONN / NECKAR
Fernruf: 82348 u. 2281 · FS-Nr. 7-28771



WITTE & CO.
ÖSEN- U. METALLWARENFABRIK
WUPPERTAL - UNTERBARMEN
GEGR. 1868

WERCO-Ordnungsschrank U 41 DIN
mit ca. 2000 Einzelteilen
Sauber und dauerhaft aus Hartholz gearbeitet. Maße: 36,5 × 44 × 25 cm. Inhalt: 500 Widerstände, sort., ¼–4 W, 250 keram. Scheiben- und Rollkondensatoren, 15 Elektrolyt-Roll- und Becherkondensatoren, 20 Potentiometer, 500 Schrauben und Muttern M 2 – M 4, 750 Lötösen und Rohrnieten, sowie diverses Kleinmaterial, wie Filz-, Gummi-, Hartpapierstreifen usw. nt. **89.50**
Schrank leer nt. **39.50**

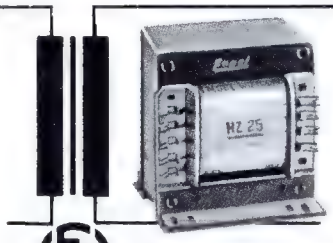
SORTIMENTSKASTEN
aus durchsichtigem Plastik, 17,5 × 9 × 4 cm mit Deckel, 10 Fächer 4,2 × 2,7 cm, 1 Fach 8,1 × 2,7 cm nt. **2.50**
Dito mit 100 keram. Kondensatoren nt. **9.50**
Dito mit 200 keram. Kondensatoren nt. **16.50**
Dito mit 100 Widerständen, sort. nt. **9.50**
Dito mit 200 Widerständen, sort. nt. **17.50**
Dito mit 100 Glassich. 5 × 20 mm nt. **7 95**
Dito mit 200 Glassich. 5 × 20 mm nt. **12.50**
Dito mit 500 Schrauben u. Muttern sort. nt. **7.50**

WERCO-FÄCHER-ORDNUNGSKASTEN
aus Plastik mit durchsichtigem, drehbarem Deckel, feststellbar, 21 Fächer, ∅ 18 cm, Höhe 35 mm.
Netto bei Abnahme von

1	6	12	25
4.50	à **4.35**	à **4.20**	à **3.95**

FÄCHER-ORDNUNGSKASTEN
Inhalt 100 Glassicherungen 5 × 20 mm nt. **9.95**
Dito 200 Glassicherungen 5 × 20 mm nt. **14.50**
Dito 1000 Lötösen u. Rohrnieten sort. nt. **9.50**

WERNER CONRAD, Hirschau/Opf., F 97



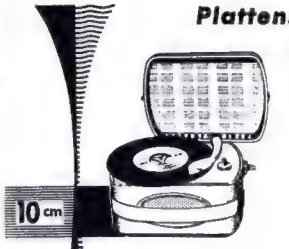
Rundfunk-Transformatoren
für Empfänger, Verstärker, Meßgeräte und Kleinsender
Ing. Erich u. Fred Engel GmbH
Elektrotechnische Fabrik
Wiesbaden · Dotzheimer Straße 147

Herstellung und Reparatur
elektronischer und Meß-Geräte
aller Art. Sorgfältige, genaue Arbeit
M. HARTMUTH ING.
ELEKTRONIK
Hamburg 36, Rademachergang 19

Ch. Rohloff
jetzt: Remagen/Rh.
Grüner Weg 1
Telefon: 234 Amt Remagen

Verkaufe: größere Anzahl Gittermaste für FS-Antennen, Leichtmetall, zerlegbar, Korrosionsschutz, für Windgeschwindigkeiten bis 120 km/std.
Type A, 13 m lg. 15x15 cm ca. 16 kg = DM 290,-/Stück
Type B, 18 m lg. 15x15 cm ca. 22 kg = DM 390,-/Stück
Abspannseile im Preis nicht eingeschlossen.
Spannungsstabilisator, Eingang 125/160/220/260 V 50 Hz. ± 20 % - Ausgang 220 V ± 2 % - 200 Watt, bestens f. FS-Empfang bei schlechtem Netz, ca. 10 kg = DM 148,-/Stück. Alle Preise ab obb. Station, Nachnahme. **H. Woidich, Rosenheim 2, Mühlstätt 69**

Plattenspielkoffer



mit Transistor-Verstärker und Oval-Lautsprecher
DM 99,50

Batteriesatz ca. 100 Betriebsstunden DM 3,40. Anzahlung DM 50,— Nachnahme, 2 Monatsraten 26,50. Rückgaberecht. Prospekt gratis.
MUSIKVERLAG WAGNER
PLETTENBERG 2 (Westf.)

RÖHREN-Blitzversand
Fernseh - Radio - Elektro - Geräte - Teile
Sonderangebot: Händler verlangen 24seitigen Katalog

DY 86	3.80	EF 80	2.60	LS 50	11.90	PL 81	4.95
ECH 42	3.70	EF 86	4.95	PCL 81	5.50	PY 81	3.20
ECH 81	3.70	EL 84	3.25	PCC 88	7.90	PY 82	2.95
EF 41	2.95	EY 86	4.90	PL 36	6.90	PY 83	3.95

Sonder-Angebot
solange Vorrat – orig. fabrikverpackt
Marken-Tonbandkoffer: 2 Bandgeschwindigkeiten, intern. Spur, Stereovorber., 2 x 3 Std. Spieldauer, Tasten, Zählwerk, Garantie usw.
Typ 1 netto **279.–** Typ 2 netto **299.50**

BASF-Tonband		netto			netto
270 m	Langspiel	11.90	360 m	Doppelspiel	15.60
360 m	Langspiel	14.84	480 m	Doppelspiel	20.30
540 m	Langspiel	20.70	730 m	Doppelspiel	28.30

Einmaliger Preis – solange Vorrat .... (keine Preisbindung)
USA-Röhre 3 A 5 n. 2.90, Japan. 6-Trans.-Taschenradio, 1 Diode, 1 Therm., Gr. 107x64x35,3 mm n. 79.90, 3 kg-Wäscheschleuder n. 199.50, Philips-Radiosuper 1001 n. 179.90, Monarch 10-Pl.-Wechsler n. 75.–, Farbfilter 43 cm n. 8.50, Farbfilter 53 cm n. 9.50, FS-Kabel, vers., wetterf., 100 m n. 17.90, BBC-Kühlschr. 105 Ltr. kpl n. 394.–, BBC-3-Pl.-El.-Herd n. 269.–, Leicht-Bügelaut. n. 22.90.

Fernsehantennen für Kan. 2, 3 oder 4 vertikal
f. Fenster, 1 Elem. netto 14.-, f. Mast, 2 Elem. netto 31.50, f. Mast, 4 Elem. netto 54.-.
10 Elem. Einkan. Ant. FSA 315, 10,5 dB netto 39.50, Kanal 5-7/7-9/9-11. 13
Elem. Einkan. Ant. FSA 591, 11,5 dB 49.90, bitte Kan. ang. 5-7/8-10/9-11 14
Elem. Breitbandant. Kan. 5-11, FSA 491, 10,5 dB 54.-.
Winkel netto 6.85. UKW-Dipol m. Reflekt. netto 14.90. UKW-Dipol m.
Nachnahmeversand an Wiederverkäufer
HEINZE, Großhandlung Coburg, Fach 507, Tel. 41 49

SCHWINGQUARZE
Über 1200 Frequenzen auf Lager. Preise zwischen 2.– und 20.– DM pro Stück. Folgende Quarze sind aus Neufertigung mit einer Toleranz von 0,002 %:

100 kHz Eichquarz, Kleinausführung	15.– DM	Versand per Nachnahme. (Auftragsmindesthöhe 5.– DM)
10,70 MHz Zf-Quarz, Kleinausführung	12.50 DM	
20,34 MHz Fernsteuerungsquarz, Kleinausführung	12.50 DM	
27,12 MHz Fernsteuerungsquarz, Kleinausführung	12.50 DM	
13,56 MHz Fernsteuerungsquarz, Kleinausführung	12.50 DM	
Keramische Fassung für obige Quarze	1.– DM	
Keramische Fassung f. Typen FT–243 u. FT–241–A	1.– DM	

RADIO COLEMAN, Frankfurt/M., Münchener Straße 55, Telefon 33 39 96

Teilzahlungs-Verträge und Karteien
Muster gratis
RADIO-VERLAG EGON FRENZEL
Postfach 354
Gelsenkirchen

Ein neuer Weg zum Amateurfunk
Gründliche theoret. u praktisch. Ausbildung durch unseren allgemein verständlich., anerkannt. Fernlehrgang. (Selbstbau von Amateurfunkgeräten!) Bitte fordern Sie unseren kostenlosen Prospekt an.
B. Kiefer, Institut 13, Bremen, Postfach 7026

Ausbildung zum Techniker
mit anschließendem Technikerexamen
2-semestrige Tageslehrgänge oder 4-semestrige Fernlehrgänge mit 3-wöchigem Wiederholungs- und Übungslehrgang
Aufnahmebedingung abgeschlossene Berufslehre
Prospekte durch das
TECHNISCHE LEHRINSTITUT · WEIL AM RHEIN

LOEWE OPTA

Wir suchen für sofort oder später

für hochinteressante Entwicklungsaufgaben auf dem Rundfunk- und Fernsehgebiet einschließlich der Transistorenanwendung

Entwicklungs-Ingenieure

Eine abgeschlossene Ausbildung an der T.H. oder H.T.L. wäre schon notwendige Voraussetzung und eine mehrjährige praktische Erfahrung auf diesen Gebieten sehr erwünscht.
Wir bieten Ihnen ideale Arbeitsbedingungen, gute Dotierung, spätere Altersversorgung, moderne Wohnung und angenehme Lebensverhältnisse.
Kurzgefaßte Bewerbungen wollen Sie an unsere Personalabteilung richten.

LOEWE OPTA AG · KRONACH/NORDBAYERN

SIEMENS

Für das interessante Gebiet der

industriellen Hochfrequenz-Anwendung

suchen wir

Hochfrequenz-Ingenieure und Diplom-Ingenieure

als Mitarbeiter zu gewinnen.

Es handelt sich um vielseitige Aufgaben, wobei der Schwerpunkt des Tätigkeitsbereiches je nach Neigung und Eignung des Bewerbers entweder auf der Entwicklungs- oder der Vertriebsseite liegt.
Interessenten bitten wir um Einreichung ausführlicher Bewerbungsunterlagen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften sowie Angabe der Gehaltswünsche und des frühestmöglichen Eintrittstermins.

SIEMENS-SCHUCKERTWERKE AKTIENGESELLSCHAFT

Personalabteilung, Erlangen, Werner-von-Siemens-Straße 50

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER

A. Wesp
SENDEN/Jller

Ohmmeter 60

a) 1 Ω – 100 Giga Ω
b) 0,1Ω – 1 Tera Ω
c) 0,1Ω – 100 Tera Ω

Bei der unten genannten Dienststelle ist die Stelle eines

Diplom-Ingenieurs für Hochfrequenztechnik

Verg.-Gr. TO.A III

zu besetzen.

Bedingung: Abgeschlossenes Hochschulstudium, Kenntnisse auf den Gebieten der Kurzwellen-, Ultra-Kurzwellen-, Dezimeter- und allgemeinen Fernmeldetechnik.

Erwünscht: Mehrjährige praktische Beschäftigung in größeren Industriebetrieben der Hochfrequenztechnik auch nach 1945.

Bewerbungen sind mit Unterlagen (handgeschriebenem Lebenslauf, ausführlicher Übersicht über den Bildungs- und beruflichen Werdegang, beglaubigte Zeugnisabschriften mit Lichtbild) bis zum 30. 11. 1959 an

Beschaffungsstelle des Bundesministers des Innern Duisdorf über Bonn, Postfach, zu richten.

Persönliche Vorstellung nur nach Aufforderung.

SABA - Dänemark sucht:

tüchtigen und erfahrenen

Radio-Fernsehtechniker

oder

Fernseh-Mechanikermeister

der möglichst auch in der Tonband-Technik bewandert ist.

Schriftliche Bewerbung in deutsch oder dänisch mit Unterlagen über Ausbildung und bisherige Tätigkeit erbeten an:

ELTON Kopenhagen-Vanlose/Dänemark, Jernbaneallee 18

Moderne Schwingquarze

auch Spezialanfertigung
Katalog und Preisliste anfordern

R. Hintze Elektronik
Berlin-Friedenau, Südwestkorso 66

Gesucht wird

Radio- und Fernsehtechniker

zur **selbständigen** Leitung meiner Werkstatt. Ältestes Fachgeschäft in Leer, einer wirtschaftlich lebendigen Kreisstadt, 22000 Einw. – Ang. bitte an

ELEKTRO – **RUGO** – RADIO
Leer-Ostfr., Viktoriahaus

Elektro-Installations- und Radio-Elektro-Einzelhandelsgeschäft

im Raume Duisburg

ca. 40 Beschäftigte, fester Kundenstamm, guter Umsatz, wegen Krankheit abzugeben.
Erforderliches Kapital ca. 100000.- DM, evtl. teilweise Zahlungserleichterung bei entsprechender Sicherheit möglich.

Angeb. unt. 417 an DR. WEINSZIEHR-WERBUNG
Düsseldorf, Königsallee 22

Für interessante Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der Meßtechnik und Anwendung von Elektronenröhren suchen wir für unser Vakuumröhrenwerk Eßlingen

DIPLOM-INGENIEURE und HTL-INGENIEURE

mit Erfahrungen in der Hochfrequenztechnik, elektrischen Meßtechnik oder Impulstechnik, in ausbaufähige Dauerstellungen

Bewerbungen mit Zeugnisabschriften, Lebenslauf, neuestem Lichtbild und Gehaltsforderungen bitten wir zu richten an

STANDARD ELEKTRIK LORENZ
Aktiengesellschaft Lorenz Werk
Eßlingen, Fritz-Müller-Str. 26/27

Graetz FERNSEHEN RADIO

Zur Unterstützung der Werksleitung in unserem Werk Bochum suchen wir
zu möglichst baldigem Eintritt – spätestens zum 1. Januar 1960 –

Fertigungsingenieure

mit Erfahrung auf dem Gebiet der Fließband-Herstellung von Radio- und Fernsehgeräten.

Wenn Sie die fachlichen Voraussetzungen für die ausgeschriebenen Stellen erfüllen, so bitten wir um Ihre Unterlagen (handgeschriebener Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften, Angabe des frühesten Eintrittstermins mit Gehaltswünschen) unter Hinweis auf diese Ausschreibung.

GRAETZ KG. · Altena/Westfalen · Personalabteilung

TECHNISCHER ASSISTENT

zur Unterstützung des technischen Leiters von bekanntem Unternehmen der elektrotechnischen Industrie gesucht.

Wir erwarten in erster Linie gutes Durchsetzungsvermögen, ausgeprägte Initiative sowie Erfahrung auf dem Gebiet der Rundfunkgerätefertigung (einschließlich Refa-Wesen) zur klaren Steuerung einer Serienfertigung mit verantwortlicher Leitung für Materialvorgabe, Arbeitsverteilung, sowie Terminplanung und -überwachung.

Die Fähigkeit, einen größeren Mitarbeiterstab konsequent und zielstrebig einzusetzen, muß gegeben sein, da auch Zweigbetriebe der absoluten Führung und Leitung des Hauptwerkes angegliedert sind.

Wir bieten ausbaufähige Dauerstellung, gute Dotierung, Altersversorgung. – Wohnung in landschaftlich schöner Lage im südwestdeutschen Raum wird auf Wunsch besorgt.

Wir erbitten Ihre Bewerbungsunterlagen mit tabellarischem Lebenslauf, Lichtbild und Handschreiben mit Einkommenswünschen unter Nr. 7734 G an den Franzis-Verlag, München 37, Karlstraße 35

Für den Besuch unserer Kundschaft suchen wir einen **Elektroniker** welcher gleichzeitig auch in der Lage sein muß, elektronische Geräte vorzuführen. Derselbe muß also kaufmännisch und technisch bewandert sein, und bitten wir um entsprechende Angebote an:

ADOLF WIEGEL & SOHN
Düsseldorf 10, Spichernstraße 56 · Spezialbüro für Elektronik und Meßtechnik

---

Süddeutsches Rundfunk- und Fernsehgerätewerk

sucht

Führungspersonal

für Entwicklung, Prüffeld und Fertigung.

Ausbaufähige Positionen für TH- und HTL-Ingenieure sowie Techniker werden geboten.
Auch Nachwuchskräfte haben beste Aufstiegsmöglichkeiten.
Bewerbungen erbeten an: Wirtschaftsbüro Dipl.-Kaufmann **Häusser,** Stuttgart-W, Schließfach 775.

Über den Dächern . . .

der Städte und Dörfer in aller Welt tragen HIRSCHMANN-Antennen dazu bei, den bestmöglichen Fernseh- und Rundfunkempfang zu vermitteln.
Die Messung und Projektierung von Antennenanlagen unter schwierigen Empfangsbedingungen, sowie die praxisnahe Erprobung von Neuentwicklungen sind die Hauptaufgaben, die auf einen qualifizierten

HF-INGENIEUR

warten.
Wir bieten Ihnen eine gutbezahlte Dauerstellung mit günstigen Aufstiegsmöglichkeiten. 5-Tage-Woche.
Wohnung kann gegebenenfalls beschafft werden.
Ihre Bewerbung richten Sie bitte an die Personalabteilung der Firma

RICHARD HIRSCHMANN
Radiotechnisches Werk, Eßlingen/Neckar, Urbanstr. 28

Süddeutsches Unternehmen der elektrotechn. Industrie bietet jungen, zielstrebigen

RUNDFUNKMECHANIKERN

mit gut fundierten Fachkenntnissen und entsprech. Praxis in der Serienfertigung besondere Aufstiegsmöglichkeiten.

Bei entsprechender Berufs- und Industrieerfahrung übertragen wir Ihnen bei Eignung die selbständige Führung kleinerer Zweigbetriebe.

Wir bieten gut bezahlte Dauerstellungen und gute Arbeitsbedingungen. Wohnung in Neubauten ist sofort verfügbar. - Im Bedarfsfalle wird ein Fahrzeug zur Verfügung gestellt.

Richten Sie bitte Ihre Bewerbung mit Angabe der Entgeltwünsche und des frühesten Eintrittstermins sowie üblichen Unterlagen unter Nr. 7735 H an den Franzis-Verlag München 37, Karlstraße 35.

Akkord

Wir suchen für sofort oder später

Entwicklungsingenieure

für Transistoranwendung bei HF und NF (Jungingenieuren wird Gelegenheit zur Einarbeit gegeben)

Leiter des Meßgeräte- und Betriebslabors

mit Erfahrung in der HF- und NF-Meßtechnik

elektro- oder physikal.-techn. Assistentin

(auch Anfängerin) für unser Entwicklungslabor mit ausreichenden Schreibmaschinen- und Steno- sowie möglichst guten Englisch-Kenntnissen.

Außer leistungsgerechter Bezahlung und guten Aufstiegsmöglichkeiten bieten wir unseren Mitarbeitern angenehme Arbeitsbedingungen in modern eingerichteten Labors, 5-Tage-Woche, Werksküche und Neubauwohnungen in landschaftlich schöner Umgebung (Nähe Karlsruhe).

Wir bitten um Ihre schriftliche Bewerbung mit Lebenslauf, Lichtbild sowie Zeugnisabschriften und werden uns freuen, Sie gegebenenfalls persönlich kennenzulernen.

AKKORD-Radio GmbH
Herxheim bei Landau (Pfalz)
Deutschlands erste Spezialfabrik für Kofferempfänger

Bedeutendes Werk der Rundfunk- und Fernsehindustrie wird im Laufe des nächsten Jahres in Oberitalien ein neues Werk errichten.
Für das ca. 1000 Beschäftigte umfassende Werk, das nach modernsten Fertigungsgesichtspunkten aufgebaut wird, werden betriebliche Führungskräfte gesucht.

Es werden benötigt:

Entwicklungs- und Fertigungs-Ingenieure

Betriebslaboranten

Betriebs- und Fertigungsleiter

Prüffeld-Ingenieure und Techniker

Obermeister und Meister

Die Bewerber sollten entweder auf dem HF- oder NF-Gebiet in den entsprechenden Sparten tätig und mit den modernsten Fertigungsmethoden vertraut sein. Einarbeitung in einem deutschen Werk ist vorgesehen.
Die Positionen sind ausbaufähig u. bieten soziale Sicherheit. Wenn Sie sich für eine der ausgeschriebenen Positionen bewerben möchten, so nehmen Sie bitte Verbindung auf mit Chiffre C. M. 718 Annoncen-Expedition C. Mauermayer & Co., München 2, Brienner Straße 19

PHILIPS

sucht:

Labor-Ingenieur

mit mehrjähriger Praxis im Fernseh-Entwicklungslabor.

Entwicklungs-Ingenieur

mit guter Erfahrung auf dem Gebiet der Fernseh- und Rundfunkgeräteherstellung.

Konstrukteur (Fachschulingenieur)

Erwünscht ist gute Berufserfahrung in der Fernseh- und Rundfunkgeräteherstellung oder auf einem artverwandten Gebiet.

Fernsehtechniker

mit Kenntnissen für gedruckte Verdrahtung.

Gruppenführer für Prüffeld

die Funktion umfaßt die Überwachung einer Arbeitsgruppe in unserer Fernsehgerätefertigung. Eine Vorbildung als Rundfunkmechaniker ist erforderlich.

Radio- u. Fernsehmechaniker

Fernsehtechniker

für Prüffeld, Meßgeräteabteilung und Qualitätskontrolle.

5-Tage-Woche, Mittagessen und Werksbusse.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften und Angabe der Verdienstansprüche erbitten wir an unsere **Personalabteilung.**

Wir werden für schnelle, gewissenhafte Bearbeitung und Erledigung Sorge tragen.

PHILIPS

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Apparatefabrik Krefeld
Fernsehgerätefertigung
Personalabteilung
Krefeld-Linn

Für besteingerichtete Elektro-, Radio- und Fernseh-Reparaturwerkstätte in Kempten (Allgäu) wird ein tüchtiger

Elektro- und Radiomechaniker

zum baldigen Eintritt gesucht. Bei Eignung angenehme u. interessante Dauerstellung mit Möglichkeit zu vielseitiger Weiterbildung. – Bewerbungen mit Zeugnisabschriften, Gehaltsansprüchen und Lebenslauf unter Nr. 7748 erbeten.

Rundfunktechniker

für Spezialgeschäft in Südbaden (Hochschwarzwald) gesucht.

Bewerbungen erbeten unter Nr. 7730 B

Wir bieten Wohnung

in 2-Familien-Haus mit Garten in südl. Hanglage (Württemberg).
Wir suchen

Meister für Rundfunk und Fernsehen

Beste Bezahlung und Dauerstellung.
Angebote unter Nr. 7733 F

Alteingeführter britischer Fabrikant v. Tonbandgeräten sucht qualifizierten

ENTWICKLUNGS-INGENIEUR

der mit den mechanischen und elektronischen Problemen von Tonbandgeräten völlig vertraut ist. Englische Kenntnisse erwünscht, jed. nicht Bedingung. Angebote erbeten unter Nr. 7740 P

Radio-Fernseh-Techniker

perfekte Kraft m. Führerschein Kl. III für Innen- u. Außendienst per sofort von führendem Fachgeschäft gesucht. Geboten wird übertarifliche Bezahlung. Arbeitszeitregelung nach Vereinbarung. Schriftl. Bewerbung erbeten an RADIO-FOTO-HAUS ZEUNER, Schweinfurt, Am Markt

Lediger Radio- und Fernsehtechniker

der an selbständiges Arbeiten gewöhnt ist, findet Dauerstellung mit Aufstiegsmöglichkeiten im Raum Schleswig-Holstein. Bewerbung mit Gehaltsangabe, Lebenslauf u. Antrittstermin unter 7747 Z

Wir stellen ein:

Radio- und Fernsehmechaniker

Lehrlinge und Praktikanten

RADIO SCHUIERER-EBERLE
Regensburg, Viereimergasse

BAD HERSFELD
Wir stellen möglichst bald ein

einige Rundfunk-Techniker

für unsere Abteilung Rundfunk und Fernsehen für Reparaturen und Verkauf. Bewerbungen mit Lichtbild und Gehaltsansprüchen erbeten an

F. W. AUEL, Bad Hersfeld

Abt. Rundfunk-Fernsehen, Reparat., Antennenbau

FERNSEHEN – ELEKTRONIK

BEDARF DER FÜHRUNGSSTAB IHRES UNTERNEHMENS EINER ERGÄNZUNG?

ERFOLGREICHE FÜHRUNGSPERSÖNLICHKEIT

AUS DER TECHNISCHEN SPITZENGRUPPE DER DEUTSCHEN FERNSEH-INDUSTRIE

(ENTWICKLUNG - FERTIGUNG - TECHNISCHE LEITUNG)

WÜRDE GERNE MIT IHNEN KONTAKT AUFNEHMEN UNTER NR. 7737 L AN DEN VERLAG

Groß. Spezialgeschäft in Südbaden (Nähe Schweiz) sucht

junge Rundfunktechniker

Bewerbung. m. Lebenslauf u. Lohnansprüchen unter Nr. 7731 D

Jung. Rundfunk- u. Fernsehtechniker

sucht Stellung in einem guten Fachgeschäft. Gefällige Angebote an

Hartmut Meier, Iserlohn Hohlerweg 10

TECHNISCHER VERKÄUFER

bestens vertraut mit modernen Verkaufsmethoden in Radio-, Fernseh-, Tonband- und Elektrogeräten, sucht gutbezahlte Dauerstellung zum 1. April 60. Führerschein Klasse III vorhanden. Raum Düsseldorf – Köln – Aachen bevorzugt. Hilfe bei Beschaffung einer Wohnung erwünscht! Angebote erbeten unter Nr. 7744 U an den Franzis-Verlag, München

DIPLOM-KAUFMANN

35 Jahre, seit 11 Jahren speziell in Unternehmungen der industriellen Fertigung der Radio- und Elektrobranche in leitenden Positionen tätig; neben den kaufm. u. organisatorischen Fähigkeiten große Erfahrung in Menschenführung und fundierte theoretische und praktische Kenntnisse der Rundfunk- und Elektrotechnik,

wünscht sich zu verändern.

Bevorzugter Wirkungsbereich Industrie oder Handel.

Zuschriften erbeten unt. M. L. 74272 über CARL GABLER Werbegesellschaft mbH., München 2, Karlsplatz 13

Wo fehlt der Konzessionsträger?

Rundfunk- und Fernsehtechnikermeister unabhängig, sucht neuen Wirkungskreis

Zuschriften unt. 7736 K an die Funkschau

Rundfunk und Fernsehtechniker

per sofort od. später gesucht.

RADIO-UNI
Bonn, Am Hof 16 - 18

ELEKTRO-KAUFMANN, 46 Jahre, langjährige Erfahrung im Verkauf und Kundendienst-Betreuung, seit 15 Jahren selbständig,

sucht leitende Stellung in größerem Einzelhandels-Geschäft oder als **Filialenleiter** und dgl. Eigener PKW. Führerschein Kl. I und III.

Angebote mit Gehalt unter Nr. 7732 E an die Funkschau

Techniker erfahren und vielseitig, mit Allroundkenntnissen in Hoch- und Niederfrequenz, Steuerungs- u. Kinotechnik, Maschinenbau u. mod. Fertigungstechnik, außendiensterfahren, perfekt in Angebot u. Auftragsbearbeitung, Meisterprüfung.

Suche Verbindung mit Firma für Wahrnehmung der Interessen im südd. Raum oder ges. Bundesrepublik für Service, Kundendienst, Montage, Verkauf. Wohnsitz Stuttgart, PKW vorhanden.
Angebote erbeten unter Nr. 7738 M an den Verlag

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rdfk.- u. F.S.-Techniker bei gutem Lohn dzt. kostenloses möbl. Zimmer später Neubauwohnung, geregelte Freizeit in Dauerstellung gesucht. Zuschriften erbeten unter Nr. 7752 F

E.- u. HF-Techniker mit Erfahrung auf dem FS-Gebiet sucht für 1960 ausbaufähigen Wirkungskreis in der industriellen Elektronik. Vorzugsweise Entwicklung evtl. auch im Ausland. Zuschr. erbeten unter Nr. 7751 E

VERKAUFE

Vielfachmeßinstrumente– Fordern Sie kostenlose Sonderliste von Dreßler, Berlin W 30, Schließfach 100

Verkaufe ausgemustert., kommerz. Funkanlg. und -geräte (bes. Radaranlg. u. KW-Sender), kpl. od. in Baugrupp. – Konstruktionsbüro ELEKTRO-AKUSTIK, Ing. K. W. Schwerter, Münster/W., Gertrudenstr. 20

STEREO - TONBÄNDER sowie unbespielte Bänder Soundcraft und andere preisgünstige Typen, liefert Tonband-Versand Dr. G. Schröter, Karlsruhe-Durl., Schinnrainstr. 16

Verkaufe gegen Gebot: 1 AW 2 Schatulle, 1 AW 2 Koffer, 1 AW 2 Koffer m. dazugehörigem Verstärkerkoffer AW 2. „Elektra" Ewald Belz, Erndtebrück/Westf.

Mende Oszillog. UO 960 neuwertig, umständehalber für DM 750.– abzugeben. Zuschriften erbeten unter Nr. 7749 B

Morsetasten: amerikan., vernickelte Ausführung, Grundpl. 90×40 DM 4.35; deutsch, mit Schnur und Stecker, Grundpl. 140×65 neuw. DM 8.70; Drehko-Baukästen zum wahlweisen Selbstbau von z. B. 2 Drehkos à 350 pf, 1,1 KV oder 2 Splitstatordrehkos à 2 × 175 pf, genaue Bauanleitung, 4 Frequentaplatten 48 × 48 und ca. 350 weitere Einzelteile DM 18.40; keram. Fassungen für US-Röhre 813 DM 4.50; Einbauinstrumente 63/50 mm, 0-250 Mikroamp. DM 12.75; Nachnahmeversand, Verpackg. frei. R. Schünemann, Funk- u. Meßgeräte, Berlin-Rudow, Neuhoferstr. 24, Tel. 60 84 79

Magnet-Tonbandger. FERROPHON (Ihle) Typ III C 76,2 cm/sek. neuwertig, zu verkaufen, Höchstangebote unter Nr. 7741 R

Gelegenh.! Foto-, Film-App., Ferngläs., Tonfol.-Schneidger. Auch Ankf. STUDIOLA. Frankf./M-1

PPP 20 Watt Verstärker DM 100.– (präz. gebaut, mit Engel - Trafos, Siemens-Elkos, Valvo-Röhren). Isophon-Lautsprecher P 38/45/10 DM 90.– und DHB 6/2–10 DM 60.–, UKW - Tuner, Dynacord mit Netzteil, 11 Kreise, autom. Abstg. DM 70.–, umständehalber auch einzeln abzugeben. Anfragen unter Nr. 7750 D

SUCHE

Hf-Techn. und F-Amateur sucht Heimarbeit. Schalt- und Abgl.-Arb. Zuschriften erb. unt. Nr. 7745 V

Übernehme Dreh-, Wikkel- und Schaltarbeiten. Angebote erbeten unter Nr. 7743 T

Export-Schweden, Schwedischer Großhändler mit äußerst lebhaften Verbindungen mit der Kundschaft sucht Qualitäts-Erzeugnisse, besonders Neuheiten, in Rundfunk mit Fernsehen. Fa. Lindh, Steene & Co. AB, Magasinsg. 3, Gotenburg/Schweden

Radiola - Rahmenantenne mit Verstärker, Zuschr. erbeten unter Nr. 7742 S

KW-Amateur sucht Heimarbeit und erbittet Zuschrift unter Nr. 7746 W

Röhren aller Art kauft geg. Kasse Röhr.-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhr. gegen Kasse zu kauf. gesucht. **SZEBEHELYI,** Hamburg-Gr. - Flottbek, Grottenstraße 24

Kaufe Röhren, Gleichrichter usw. **Heinze, Coburg,** Fach 507

Hans Hermann FROMM sucht ständig alle Empfangs- und Senderöhren, Wehrmachtsröhr., Stabilisatoren, Osz.-Röhr. usw. zu günst. Beding. **Berlin-Wilmersdorf,** Fehrbelliner Platz 3, Tel. **87 33 95**

Labor-Instr. aller Art, Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35

Rundfunk- und Spezialröhren all. Art in groß. und kleinen Posten werden laufend angekauft. **Dr. Hans Bürklin,** Spezialgroßhdl. **München 15,** Schillerstr. 40, Tel. 55 50 83

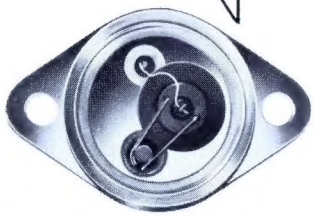
Suche Emud-Favorit 69 W Zuschriften erbeten unter Nr. 7708 X

VERSCHIEDENES

Schallplatten-Aufnahmen von Ihren Bandaufnahmen fertigt: STUDIO LEO POLSTER, Hamburg 1, Danziger Str. 76

Niedrigere Einzelteilkosten mit nur EINEM TI Leistungs—Transistor!

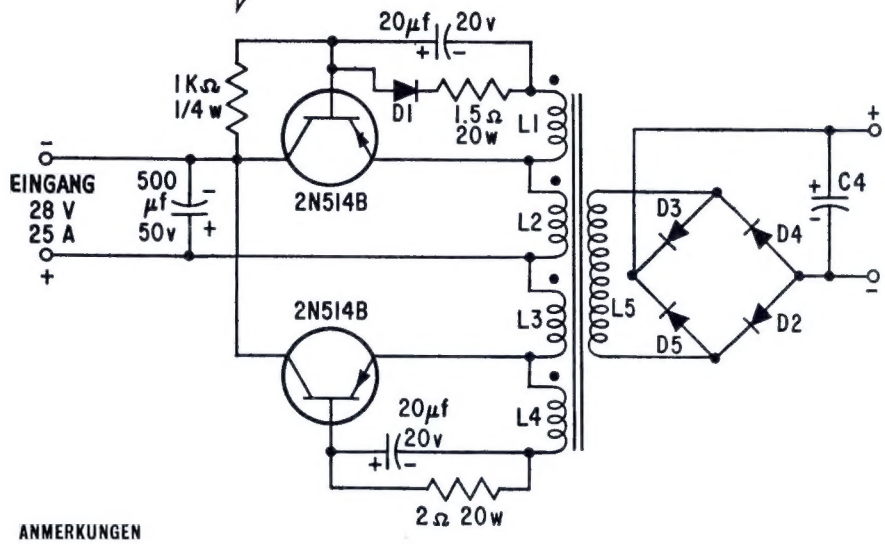
Eingebaute Betriebssicherheit | Germanium Transistor Anwendungsbeispiel



Geringer Grenzwiderstand R_{CS} (0,05Ω) bei hohen Temperaturen infolge der grossen Emitter-Basis Fläche in Ringform. Der Kollektorreststrom wird durch geschweissten Aufbau unter Vermeidung von Verunreinigungen durch Lötzinn und Flussmittel äusserst klein gehalten.

Hohe Strombelastungsgrenze und grösste Sicherheit gegen Überheizung durch 2,28 mm ⌀ Emitterzuleitung.

630 W DC-DC Wandler mit 90% Wirkungsgrad



ANMERKUNGEN

L5 wird entsprechend der gewünschten Ausgangsspannung gewickelt, mit etwa 0,7 Windung pro Volt. Der Drahtdurchmesser sollte mindestens 0,02 mm ⌀ pro Milliampere betragen.
Der Ausgangsstrom und die Belastung bestimmen dann D2, D3, D4, D5 und C4.
L2 und L3—17 Windungen 2,6 mm ⌀ bifilar.

L1 und L2—4 Windungen 1,3 mm ⌀ Kern Type 50022-2A Magnetics Inc.
Q1 und Q2—2N514B (80 V—25 A) auf mindestens 1300 cm² Aluminium 6,35 mm dick montiert. Betriebsfähig bis 50° C. D1—1N1124 auf mindestens 6,5 cm² freiliegendem Aluminium 1,6 mm dick montiert. Betriebsfähig bis 50° C. Betriebsfrequenz etwa 1 kHz.

Durch die Verwendung der speziellen TI Germanium Leistungstransistoren sparen Sie an Ihren Gesamtkosten und erhöhen gleichzeitig die Betriebssicherheit Ihrer Hochleistungsschaltungen.

Die Notwendigkeit der Parallelschaltung von Transistoren wird weitgehend herabgesetzt und in vielen Fällen ganz vermieden durch Verwendung der neuesten TI Starkstromtransistoren.

Falls Sie für eine 25 A Schaltung 2 Transistoren in Parallelschaltung verwenden, können Sie durch die Verwendung eines einzigen TI Starkstromtransistors erhebliche Kosten sparen!

Von 10 . . . 25 A in 40, 60 und 80 V-Typen lieferbar, alle mit garantierter Stromverstärkung beim angegebenen Spitzenstrom und 1, 5 V U_{CE}.

Für Ihre Starkstromschaltprobleme bieten alle Typen Einschaltzeiten von 12 µs und Ausschaltzeiten von 7 µs bei 25° C.

Sie erhalten jede Auskunft und Beratung in Bezug auf die Anwendung von der nächstgelegenen Texas Instruments Vertretung auf der beigefügten Liste und Auskunft über Lieferung ab Lager von der nächstgelegenen TI Vertriebsstelle.

Für Höchstleistungen und grösste Zuverlässigkeit—verwenden Sie TI—Bauelemente.

Grenzwerte für 25° C

		2N511	2N511A	2N511B	2N512	2N512A	2N512B	2N513	2N513A	2N513B	2N514	2N514A	2N514B	Einheiten
U_{CB}	Kollektor-Basis Spitzenspannung	−40	−60	−80	−40	−60	−80	−40	−60	−80	−40	−60	−80	V
U_{CE}	Kollektor-Emitter Spitzenspannung	−40	−60	−80	−40	−60	−80	−40	−60	−80	−40	−60	−80	V
U_{EB}	Emitter-Basis Spitzenspannung	←	−30	→	←	−30	→	←	−30	→	←	−30	→	V
I_C	Kollektorspitzenstrom	←	−10	→	←	−15	→	←	−20	→	←	−25	→	A
I_E	Emitterspitzenstrom	←	10	→	←	15	→	←	20	→	←	25	→	A
I_B	Basisspitzenstrom	←					−5						→	A
	Gesamtverlustleistung	←					80						→	W
T_{sp}	Sperrschichttemperatur	←					95						→	°C

Germanium und Silizium Transistoren
Silizium Dioden und Gleichrichter
tanTIcap Tantal Trockenkondensatoren
Präzisionskohleschichtwiderstände
sensistor Silizium Widerstände

TEXAS INSTRUMENTS

BEDFORD, ENGLAND — Dallas Road, Bedford, England — Bedford 68051
DALLAS, TEXAS, U.S.A. — P.O. Box 312, Dallas 21, Texas — ADams 5-3111

Eine Nasenlänge voraus . . .

sind Radio- und Elektronik-Bastler im Zeitalter der Atom- und Raketentechnik.

Auch Sie können besser mitreden, wenn Sie die Radio- und Elektronikbastelei zum Hobby wählen.

Das neue RIM-Bastelbuch 1960 macht Ihnen die Wahl besonders leicht. Anfänger und Routiniers, alt und jung, finden interessante Selbstbau-Vorschläge.

Bitte, überzeugen Sie sich selbst und bedienen Sie sich dieser Bestellkarte.

Adresse bitte in Blockschrift ausfüllen!

Familien- und Vorname: .....

Beruf: .....

Wohnort und Postleitzahl: .....

Straße und Hausnummer: .....

bestellt hiermit ..... Exemplar(e)

RIM-Bastelbuch 1960

RADIO - ELA - ELEKTRONIK

192 Seiten · Format: 16,5 x 24 cm · Schutzgebühr DM 2.– (ohne Versandspesen)

Versand **Inland:** DM 2.25 bei Vorkasse, DM 2.65 bei Nachnahme
Versand **Ausland:** DM 2.50 nur Vorkasse

Der Betrag von DM 2.25 / DM ..... wurde wie folgt bezahlt:
Am ..... 19..... auf Ihr Postscheckkonto Nr. 137 53 München.
Durch Beifügen von Briefmarken zu meiner heutigen Bestellung (nur Inland). Der Betrag von DM 2.65 / DM ..... (nur Inland) soll durch Nachnahme erhoben werden.

Bitte genau ausfüllen bzw. Nichtzutreffendes streichen!
Verzögerungen werden dadurch vermieden.

..... 19 .....

..... Unterschrift

Erfolgreich zeitgemäß preisgünstig

Empfänger und **Verstärker**
in verschiedenen Leistungsstufen mit Transistoren und Röhren in Bausatz-, Baustein- und Baukastenform.
Vom Detektor bis zum UKW-Super
Vom 0,5 W- bis zum 75 W-Verstärker
Hi-Fi- und Stereo-Ausführungen

KW-Anlagen
Tonbandgeräte **Elektronikgeräte**
Fernsteuerungsanlagen
für Flug- und Schiffsmodelle
Meß- und Prüfgeräte **Phonogeräte**
Einzelteile- und Bausatzkatalog
Bastelwinke - Literatur

basteln mit

RIM-BASTELBUCH 1960

RIM-Baumappen mit perspektivischen Verdrahtungsplänen erleichtern den Selbstbau

Moderne RIM-Selbstbaugeräte

30-Watt-Qualitäts-Mischpult-Verstärker „Gigant"

Stereo-Verstärker „ST 2"
9 Watt

KW-Empfänger „AW 9"

Tonbandgerät „Rimavox"
2 Geschwindigkeiten

Nicht freimachen Gebühr zahlt der Empfänger

Werbeantwort

Firma

RADIO-RIM GMBH
VERSANDHAUS FÜR BASTLER

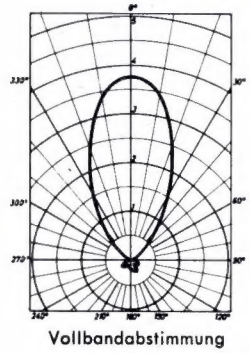
(13b) **MÜNCHEN 15**

Bayerstraße 25 – Am Hauptbahnhof

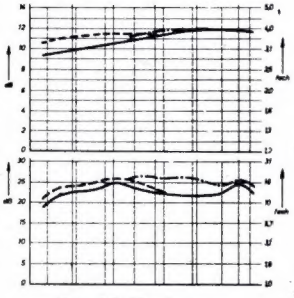
Empfangsvolltreffer Fesa 14 F

IN TECHNIK UND PREIS EINE BESONDERE LEISTUNG NUR DM 78.–

Die neue Hirschmann 14-Element-Antenne ist eine Hochleistungs-Breitbandantenne und erreicht durch Abstimmung die Eigenschaften einer Einkanal-Antenne



Vollbandabstimmung



Kanal 5–11 ———
Kanal 5– 8 - - - - -
Kanal 8–11 -·-·-·-

Kanalschema	Abstimmung	Spannungsgewinn	Vor-Rück-Verhältnis	Öffnungswinkel horizontal
Kanal 5 6 7 8 9 10 11	Vollband (Lieferung ab Werk)	9,5—12 dB	23 dB	40°
Kanal 5 6 7 8	unteres Halbband	11—11,5 dB	25 dB	43°
Kanal 8 9 10 11	oberes Halbband	11,5—12 dB	26 dB	38°

Für schwierige Empfangslagen, ganz gleich

ob Sie hohen Spannungsgewinn brauchen
ob Sie Geister ausblenden müssen
ob Sie mehrere Sender empfangen wollen

mit der Fesa 14 F treffen Sie in jedem Fall die richtige Wahl

Hirschmann — DS 213. ILE. 8. 59. I.